

Universidade Federal de Uberlândia
Programa de Pós-graduação em Geografia

Matheus de Oliveira Ferreira

Os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais: temas, institucionalização e a formação de Redes de Colaboração Científica.

Uberlândia – MG
2024

Matheus de Oliveira Ferreira

Os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais: temas, institucionalização e a formação de Redes de Colaboração Científica.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGEO – UFU, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, sob orientação da profa. Dra. Rita de Cássia Martins de Souza.

Área de concentração: Dinâmicas Territoriais e Estudos Ambientais

Linha de Pesquisa: Educação Geográfica e Representações Sociais.

Uberlândia – MG
2024



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	GEOGRAFIA			
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico; Número 554, PPGEO			
Data:	27 de fevereiro de 2024	Hora de início:	14h:30m	Hora de encerramento:
Matrícula do Discente:	12212GEO010			
Nome do Discente:	MATHEUS DE OLIVEIRA FERREIRA			
Título do Trabalho:	OS GRUPOS DE PESQUISA EM GEOGRAFIA FÍSICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS: TÉMAS, INSTITUCIONALIZAÇÃO E A FORMAÇÃO DE REDES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA			
Área de concentração:	DINÂMICAS TERRITORIAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS			
Linha de pesquisa:	EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA E REPRESENTAÇÕES SOCIAIS			
Projeto de Pesquisa de vinculação:	As universidades públicas e a produção de uma geografia mineira			

Reuniu-se na Sala 14 [On-line], no Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em GEOGRAFIA, assim composta: Professores Doutores: Guilherme dos Santos Cláudio - UFMS-MS; Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues - IG - UFU e Rita de Cássia Martins de Souza - IG/UFU orientador(a) do(a) candidato(a). A Defesa aconteceu de forma remota.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Rita de Cássia Martins de Souza - IG/UFU, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(as) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado

*A dissertação foi muito bem sucedida e obteve a recomendação de publicação em livro ou na revista da ANPEGE dada a contribuição inédita para a História da Geografia no Brasil.

https://www.sei.ufu.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=5806549&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atua=110000388&infra_hash=ae3f... 1/2

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Rita de Cássia Martins de Souza**, Presidente, em 28/02/2024, às 16:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues**, Professor(a) do Magistério Superior, em 28/02/2024, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme dos Santos Cláudio**, Usuário Externo, em 28/02/2024, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 5197389 e o código CRC 5EA27DB7.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

F383g Ferreira, Matheus de Oliveira, 1999-
2024 Os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais [recurso eletrônico] : institucionalização, temas e a formação de redes de colaboração científica / Matheus de Oliveira Ferreira. - 2024.

Orientadora: Rita de Cássia Martins de Souza.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Geografia.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.5024>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Geografia. I. Souza, Rita de Cássia Martins de, 1964-, (Orient.).
II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 910.1

André Carlos Francisco
Bibliotecário Documentalista - CRB-6/3408

Os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais:
institucionalização, temas e a formação de redes de colaboração científica.

Dissertação aprovada para a obtenção do
título de Mestre no Programa de Pós-
graduação em Geografia da Universidade
Federal de Uberlândia (MG) pela banca
examinadora formada:

Uberlândia, 27 de Fevereiro de 2024

(Dra. Rita de Cassia Martins de Souza)

(Dr. Guilherme dos Santos Claudino)

(Dra. Gelze Serrat de Souza C. Rodrigues)

Dedicatória

Dedico essa pesquisa exclusivamente ao meu avô, Otálio José Ferreira (*in memoriam*).

Essa pesquisa, acima de tudo, trata de pessoas, relações e a geração de conhecimento. Uma das pessoas que mais me demonstrou isso em vida foi meu avô, sempre foi rodeado de família, amigos e pessoas de bem que o amavam e que buscavam nessa relação aprender algo. Com ele aprendi o verdadeiro significado de ser homem, um bom ser humano, que ama sua família, humilde, que respeita aqueles que estão a sua volta e de ser grato pela vida que tem.

Meu avô nunca teve a oportunidade de pisar no chão de uma sala de aula, foi alfabetizado praticamente sozinho enquanto trabalhava desde de criança na roça. Esse desconhecimento da educação formal nunca o impediu de fazer diferente pelos filhos e pelos netos, e é graças a você que hoje venho a defender meu título de mestre, obrigado meu avô. Meu amor por você sempre será eterno, assim como minhas lembranças de você - que são apenas as melhores.

Ainda que eu esteja aprendendo a viver meus dias sem a sua presença queria homenageá-lo da forma que mais aprecio, através da pesquisa. Dedico essa pesquisa a você pois gostaria que o senhor fosse lembrado e conhecido por outras pessoas pelas suas melhores qualidades. Obrigado por tudo meu avô, espero que onde quer que o senhor esteja, seja agraciado por essa singela homenagem de seu neto.

Agradecimentos

Durante a minha jornada de busca pelo aprimoramento do conhecimento muitas pessoas contribuíram nesse caminho. A princípio devo agradecer a meu pai Mauricio Ferreira, e aos meus avós, que por muitas vezes desconhecendo as razões pelo qual eu faço o que faço, me apoiam constantemente, essa pesquisa e esse título também é uma vitória de vocês. Agradeço também às minhas irmãs, Gabrielly, Lara e Manuela, que significam o infinito para mim, minhas meninas são as joias mais raras nessa terra, e agradeço a vocês por me permitirem ser o irmão de vocês.

Estendo esses agradecimentos aos amigos de Uberlândia, ao Henrique que compartilhou comigo durante um ano a Sala de Pós-graduação do IG-UFU, à Giovanna uma amiga e uma irmã de grupos de pesquisa, à Fabiane, Laila, Hugo, Analine que se tornaram minha família durante o período de mestrado. Assim como minha irmã de coração Renata Vieira de Melo, que dividiu a vida comigo durante o ano que residimos em Uberlândia, agradeço a sua companhia, sua amizade, seu companheirismo nas boas horas e também naquelas mais difíceis.

Agradeço aos demais membros do Núcleo de Pesquisa em Geografia e Memória (NUGEM), que me ajudaram na pesquisa através das conversas, workshops, indicações de bibliografias, e em especial a minha querida orientadora Dr. Rita de Cássia Martins de Souza. Rita me recebeu de braços abertos à UFU e ao NUGEM, na época um desconhecido, e durante todo esse período orientar foi algo que ela sempre fez, essa pesquisa não seria nada sem sua colaboração, atribuo o sucesso dessa pesquisa à sua orientação com toda certeza.

Agradeço aos professores que ao longo desses dois anos estiveram presentes em diferentes momentos em minha trajetória de pesquisa. A princípio a Profa. Janaína Vinha e a Profa. Maria Beatriz Junqueira Bernardes, pelos primeiros apontamentos no momento de defesa do projeto de pesquisa. Agradeço também ao Prof. Alan da Silveira e a Profa. Gelze Serrat, pelos apontamentos e encaminhamentos que tanto colaboraram com essa dissertação no momento de qualificação, e por fim ao Prof. Guilherme dos Santos Claudino, pela consistente avaliação na defesa final.

E finalmente, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da pesquisa.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é mapear os GPGF do estado de Minas Gerais destacando aspectos históricos e organizacionais das dimensões sociais e da produção de conhecimento. Nesse sentido, debate-se, principalmente três variáveis: a institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil, os principais temas de pesquisa e a formação de Redes de Colaboração Científica. O debate aqui realizado é essencialmente uma leitura sobre o pensamento geográfico produzido no interior da geografia física mineira, compreendendo duas dimensões sociais da produção científica, fundamentados em Bourdieu (2003) e Latour (1996; 2012). Para a realização desta pesquisa foram adotados uma série de procedimentos metodológicos, tais como o levantamento bibliográfico de dissertações, teses e artigos produzidos por membros dos grupos, levantamento documental sobre a Pós-graduação brasileira e grupos de pesquisa, levantamento de dados primários e o respectivo processamento digital deles, a partir de uma leitura fundamentada teoricamente na dialética. A partir desses procedimentos foi possível compreender o processo de institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil, que acompanha o surgimento das Universidades Públicas e a consolidação do Sistema Nacional de Pós-graduação; desvendamos a existência de sete grupos de pesquisa em Geografia Física no estado de Minas Gerais, cujos temas de pesquisa estão alinhados a Agenda de Pesquisa proposta no PNPG (2011-2021), assim como os principais temas que historicamente são trabalhados em Geografia Física; sobre as Redes de Colaboração Científica conclui-se que elas possuem pouca integração entre os grupos aqui estudados, e não conseguem cumprir com os objetivos almejados pelo estado brasileiro no incentivo e indução à formação de redes de pesquisa, por outro lado, elas se mostram instrumentos coletivos que suprem as necessidades individuais de cada grupos de pesquisa e seus pesquisadores no sentido de fomentar e consolidar temários de pesquisa, seja nacional ou internacionalmente.

Palavras-Chave: Pensamento Geográfico; História da Geografia; Ciência Tecnologia; Pesquisa.

ABSTRACT

The aim of this work is to undertake a more dynamic and comprehensive analysis of the Research Groups in Physical Geography in the state of Minas Gerais, focusing primarily on three variables: the institutionalization of research groups in Brazil, the main research themes, and the formation of networks of scientific collaboration. The discussion conducted here is essentially an exploration of the geographical thought produced within the field of physical geography in Minas Gerais, encompassing two social dimensions of scientific production, grounded in the theoretical frameworks of Bourdieu (2003) and Latour (1996; 2012). To conduct this research, a series of methodological procedures were employed, including a bibliographic survey of dissertations, theses, and articles produced by group members, a documentary survey on Brazilian postgraduate education and research groups, primary data collection, and the subsequent digital processing thereof, guided by a theoretical framework rooted in dialectics. Through these procedures, it became possible to comprehend the process of institutionalization of research groups in Brazil, aligning with the emergence of Public Universities and the consolidation of the National Postgraduate System. We unveiled the existence of seven research groups in Physical Geography in the state of Minas Gerais, whose research themes align with the Research Agenda proposed in the National Postgraduate Program Plan (PNPG) for the period 2011-2021, as well as the key themes historically addressed in Physical Geography. Regarding scientific collaboration networks, it is concluded that they exhibit limited integration among the studied groups and fail in fulfilling the objectives envisioned by the Brazilian state in promoting and inducing the formation of research networks. On the other hand, they prove to be collective instruments that address the individual needs of each research group and its researchers, fostering and consolidating research themes, whether at a national or international level.

Key-words: Geographical Thought; Geography's History; Science and Technology; Research

Listas	
Lista de Figuras	Página
Figura 1: grupos de pesquisa em Geografia do estado de Minas Gerais	21.
Figura 2: Elaboração dos procedimentos metodológicos	25.
Figura 3: Temas prioritários para o Brasil na Agenda de Pesquisa	105.
Figura 4: Rede de coautorias do GAEDA	190
Figura 5: Rede de coautorias do GEOHIDRO	192.
Figura 6: Rede de coautorias do grupo DAT	193.
Figura 7: Rede de coautorias do GEDP	195.
Figura 8: Rede de coautorias do RIVUS	197.
Figura 9: Rede de coautorias do GIPE	202.
Figura 10: Rede de coautorias do TERRA	204
Figura 11: Rede de coautorias entre grupos de pesquisa	206
Lista de Mapas	
Mapa 1: Distribuição espacial dos Programas de Pós-graduação no Brasil (1998-2022)	97.
Mapa 2: Total de Universidades Federais/Estaduais por Região (2022)	98.

Mapa 3: A distribuição espacial dos grupos de pesquisa no Brasil 1993-2016	112.
Mapa 4: Total de Universidades Federais/Estaduais por estados na Região Sudeste 2022	122.
Mapa 5: grupos de pesquisa em Geografia Física no Brasil	125.
Mapa 6: Localização dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais	126.
Lista de Gráficos	
Gráfico 1: Total de programas de Pós-graduação no Brasil (1998-2022)	95.
Gráfico 2: Orçamento CAPES (2000-2022)	103.
Gráfico 3: Valores em R\$ destinados à bolsas de estudo CAPES	104.
Gráfico 4: Orçamento CNPQ de 2000-2022	108.
Gráfico 5: Expansão dos grupos de pesquisa por Grande área	116.
Gráfico 6: Investimento em ciência, tecnologia e inovação FAPEMIG	118.
Gráfico 7: Expansão dos programas de Pós-graduação em Geografia	121.
Gráfico 8: Total de programas de Pós-graduação por estados da Região Sudeste	124.
Prancha de Gráficos I: A colaboração científica por Região Geográfica	207
Prancha de Gráficos II: Instituições colaboradoras dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais	209

Prancha de Gráficos III: Colaboração por pesquisadores e Região Geográfica	210
Prancha de Gráficos IV: Revistas e números de publicação dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais	214
Lista de Tabelas	
Tabela 1: Quantitativo de artigos, dissertações e teses por grupos de pesquisa	17
Tabela 2: Dados Pós-graduação no Brasil de 1975-1985	82
Tabela 3: Recursos destinados ao PNPD de 2007-2010	106
Tabela 4: Dados gerais sobre grupos de pesquisa no Brasil	113
Tabela 5: Relação de pessoal institucionalizado em grupos de pesquisa em 2016	114
Tabela 6: Pesquisadores doutores por grande área de conhecimento	115
Tabela 7: Número de alunos e títulos de mestrado e doutorado em 2000-2001.	121
Lista de Quadros	
Quadro I: Projetos financiados do grupo RIVUS	155
Quadro II: Projetos de pesquisa financiados do grupo TERRA	183
Quadro III: Sistema de cores utilizado nas Redes de Colaboração	189
Lista de Organogramas	

Organograma I: Temas prioritários dos grupos de pesquisa em Geografia Física	188
Organograma II: Eventos dos grupos de pesquisa em Geografia Física	216

LISTA DE SIGLAS

AGB - Associação de Geógrafos Brasileiros

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APA - Área de Preservação Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

ARPA - Agência Regional de Proteção Ambiental do Rio Grande

AU - Áreas Úmidas

BM - Banco Mundial

BNDE - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico

C&T - Ciência e Tecnologia

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEFEM - Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração

CEGERE - Centro Europeu de Investigação e Educação em Geociências Ambientais

CFE - Conselho Federal de Educação

CH - Ciências Humanas

CNE - Conselho Nacional de Educação

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CNRS - Centre National de la recherche scientifique

COSUPI - Comissão supervisora dos planos dos institutos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CREPESG - Congresso Regional de grupos de pesquisa em Geografia

DAT - Dinâmica Ambiental e Território

DGBP - Diretório de grupos de pesquisa do Brasil

DIT - Divisão Internacional do Trabalho

DT - Desenvolvimento Tecnológico

EMBRAPA - Empresa brasileira de Pesquisa em Agropecuária

ENANPEGE - Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Geografia

EPM - Erosion Potential Method

FAP's - Fundações de Amparo à Pesquisa

FAPEMIG - Fundação de Amparo à pesquisa do estado de Minas Gerais

FAPESB - Fundação de Amparo à Pesquisa do estado da Bahia

FAPED - Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Espírito Santo

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FMI - Fundo Monetário Internacional

FNDCT - Fundo Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FUNARBE - Fundação Arthur Bernardes

FUNDCT - Fundo nacional de desenvolvimento científico e tecnológico

FUNTEC - Fundo de desenvolvimento técnico-científico

GAEDA - Grupo Análise Espacial e Dinâmica Ambiental

GDSS - Geodinâmica de Superfície e Subsuperfície

GEDP - Grupo de Estudos em Dinâmica das Paisagens

GEOHIDRO - grupos de pesquisa em Geodinâmicas de Bacias Hidrográficas

GIPE - Grupo Integrado de Pesquisa do Espinhaço

GP - grupos de pesquisa

GPGF-MG - grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais

HGM - Fatores Hidrogeomorfológicos

ICTMG's - Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação de Minas Gerais

IEF - Instituto Estadual de Florestas

IES - Instituições de Ensino Superior

IFCS - Instituto de Filosofia e Ciências Sociais

IFES - Instituições Federais de Ensino Superior

IRD - Institute de Recherche pour le développement

LDB - Lei de diretrizes e bases

LESTE - Laboratório de estudos territoriais

LOA - Lei Orçamentária Anual

LOE - Luminescência opticamente estimulada

MCT - Ministério de Ciência e Tecnologia

NERA - Núcleo de Pesquisa e Projetos de Reforma Agrária

OMC - Organização Mundial do Comércio

PNPD - Plano Nacional de Pós-doutorado

PNPG - Plano Nacional de Pós-graduação

PPP - Programa Primeiros Projetos

PRODOC - Programa de apoio a projetos institucionais de recém-doutores

Prodoutoral - Programa de Formação Prodoutoral

PRONEM -Programa de Apoio a grupos Emergentes de Pesquisa

PRONEX - Programa de Apoio a grupos de Excelênci

PROTEC - Programa de expansão do ensino tecnológico

RBG - Revista Brasileira de Geomorfologia

RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos

RBSE - Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

REUNI - Plano de Reestruturação e expansão das Universidades Federais

RIVUS - Geomorfologia e Recursos Hídricos

RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte

RUSLE - Revised Universal soil loss equation

SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciênci

SIOP - Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento

SNCT - Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia

SNPG - Sistema Nacional de Pós-graduação

TAR - Teoria Ator-Rede

TERRA - Temáticas Especiais relacionados ao Relevo e Água

UC - Unidade de Conservação

UERJ - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

UFV - Universidade Federal de Viçosa

UNIFAL - Universidade Federal de Alfenas

UFRB - Universidade Federal do Recôncavo Baiano

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

USP - Universidade de São Paulo

Sumário

INTRODUÇÃO	19
Procedimentos Metodológicos:	22
Capítulo I:	29
O conceito de comunidade científica e redes na era da globalização: uma leitura sobre os grupos de pesquisa	29
1.1 O conceito de grupo de pesquisa e a comunidade científica enquanto recurso teórico-metodológico: limitações, complementaridades e possibilidades analíticas	30
1.2 - Redes e a Colaboração Científica: fundamentos conceituais.	55
Encaminhamentos Finais	73
Capítulo II	75
A institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil	75
2.1 Universidade e Pós-graduação no Brasil: o contexto da formação dos grupos de pesquisa	76
2.1.1 A Agenda Nacional de Pesquisa e o papel da Geografia	107
2.2 As Políticas de Ciência, Tecnologia, Inovação e o incentivo a formação de grupos de pesquisa no Brasil	110
2.3 As Universidades e os grupos de pesquisa em Geografia Física do Estado de Minas Gerais	130
Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Alfenas	134
Grupo Análise Espacial e Dinâmica Ambiental (GAEDA)	134
Grupo de pesquisa em Geodinâmicas de Bacias Hidrográficas (GEOHIDRO)	135
Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Viçosa	136
Grupo Dinâmica Ambiental e Território (DAT):	136
Grupo de Estudos em Dinâmicas das Paisagens (GEDP):	137
Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Juiz de Fora	138
Grupo Temáticas Relacionado à Relevo e Água (TERRA):	138
Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Minas Gerais	139
Grupo Geomorfologia e Recursos Hídricos (RIVUS)	139
Grupo Integrado de Pesquisas do Espinhaço (GIPE):	141
Grupo Dinâmica de Geocoberturas Superficiais e Subsuperficiais (DGSS):	142
Encaminhamentos Finais	143
Capítulo III	145
Os temas e as redes de colaboração científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física	145
3.1 Temas e Caracterização da produção intelectual dos grupos de pesquisa em Geografia	

Física	145
- Grupo Análise e Dinâmica Ambiental (UNIFAL):	145
- Grupo Geodinâmica de Bacias Hidrográficas (UNIFAL):	148
- Grupo Dinâmica Ambiental e Território (UFV)	150
- Estudos em Dinâmicas das Paisagens (UFV):	152
- Geomorfologia e Recursos Hídricos (UFMG):	156
- Grupo Integrado de Pesquisas do Espinhaço (UFMG):	180
- Temáticas Especiais Relacionadas ao Relevo e Água (UFJF):	186
3.2 As Redes de Colaboração Científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física	192
- Grupo Análise Espacial e Dinâmica Ambiental:	192
- Grupo Geodinâmica de Bacias Hidrográficas:	194
- Grupo Dinâmica Ambiental e Território:	196
- Grupo de Estudos em Dinâmica das Paisagens:	197
- Geomorfologia e Recursos Hídricos:	199
- Grupo Interdisciplinar de Pesquisa do Espinhaço:	204
- Temáticas Especiais relacionadas ao Relevo e Água:	206
3.2.1 - A distribuição territorial das redes de colaboração científica: uma perspectiva a partir das instituições colaboradoras	210
3.2.2 - O impacto científico da produção intelectual dos grupos de pesquisa: perspectiva a partir das revistas publicadas	218
3.2.3 Os eventos científicos dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais	220
Encaminhamentos Finais	223
Conclusões	224

INTRODUÇÃO

Os discursos produzidos acerca da temática espacial de uma determinada sociedade durante um período compõem de forma geral o que denominamos de pensamento geográfico. Esse pode ser encontrado em suas várias expressões como na literatura, na música, no audiovisual, nas manifestações artísticas, no pensamento político e, indubitavelmente, na produção de conhecimento científico (MORAES, 2005). O fazer científico, de cunho geográfico, pode ser entendido como uma leitura sobre o espaço geográfico: vários discursos e um pensamento que é, em sua natureza, geográfico. A partir desta leitura é que buscamos analisar a produção dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais.

Consideramos que os grupos de pesquisa (GP's) são uma expressão da comunidade científica, pois os sujeitos que os compõem são estudantes e pesquisadores que mantêm vínculos formais com instituições de ensino, que dispõem histórico com práticas e tradição de pesquisa, continuidade e sedimentação em projetos (MOCELIN, 2009) e, assenhoram-se de fundamentos teórico-metodológicos e conceituais alinhados. Os GP's em Geografia Física, especificamente, produzem, na forma de seu trabalho intelectual, discursos sobre o espaço geográfico, ou seja, um pensamento geográfico. Tal pensamento é dotado de uma condição político-ideológica, uma vez que detém intencionalidades que são avistadas nessa produção intelectual e, consequentemente – de modo consciente ou não –, defendem uma visão de mundo.

A temática no interior da Geografia ainda é pouco explorada, assim como também é pouco explorada essa noção de grupos de pesquisa. Esta dissertação busca fomentar a discussão, instigando o debate à luz de uma compreensão mais dinâmica e abrangente sobre os grupos de pesquisa de Geografia Física. Para compor nossa leitura, evidenciam-se três variáveis que corroboram para esta construção: a institucionalização, os temas de pesquisa e a formação de Redes de Colaboração Científica entre os grupos.

Os grupos de pesquisa aqui estudados são espaços de produção e socialização do conhecimento e do pensamento geográfico. Suas atividades de pesquisa estão dispostas no campo da Geografia e, neste caso, na Geografia Física, com seus subcampos: a

Geomorfologia, a Climatologia, a Pedologia, a Biogeografia, a Hidrologia, entre outros. Cada um desses subcampos possui uma vastidão de temas de pesquisa, um temário que nos fornece uma gama de informações – como por exemplo os conceitos utilizados, o embasamento teórico, as escalas de estudo e, principalmente, uma possível Rede de Colaboração Científica construída a partir deles - que nos ajudam a compreender a forma pela qual o pensamento geográfico é conduzido e também a dimensão político-ideológica dessa produção intelectual, processo inevitável do fazer científico.

Faz-se necessário apreender que os temas de pesquisa não são fenômenos de escolha disparatada. Eles podem ser compreendidos como anseios individuais dos pesquisadores vinculados a esses grupos de pesquisa (SUERTEGARAY, 2005), e ao mesmo tempo são “coletivos”, pois expressam, assim como destacado por Suertegaray e Nunes (2001), as novas emergências da sociedade. O Estado desempenha um papel central na difusão desses temas, uma vez que essas emergências são fruto dos conflitos políticos, ambientais, econômicos e sociais de um determinado período. Ou seja, os temas de pesquisa modificam-se à medida que a sociedade se transforma e o Estado pode ser compreendido como órgão mediador entre temas e pesquisador, dando destaque e impulsionando diferentes temários ao longo do tempo.

A segunda variável refere-se à institucionalização dos grupos de pesquisa cadastrados no Diretório de grupos de pesquisa do Brasil (DGPB)¹ e vinculados a Instituições de Ensino Superior (IES). Compreender o modo pelo qual esse modelo de organização da produção acadêmico-científica foi estimulado pelo Estado brasileiro e institucionalizado é um exercício que exige voltar às bases da formação do ensino superior no Brasil e, principalmente, ao contexto político nacional imbricado no processo.

Essa característica coloca mais um desafio na análise em questão, qual seja compreender a formação do ensino superior, que foi e segue sendo até os dias atuais, desigual. Uma das expressões dessa desigualdade está marcada na distribuição territorial das IES devido à concentração regional de Universidades Federais/Estaduais nas Regiões Nordeste e Sudeste. O estado que possui o maior número de Instituições de Ensino Superior é Minas Gerais com 108 unidades (ANSELMO, 2020), porém, esse não é o estado que possui o maior número total de grupos de pesquisa (DGPB, 2023). Diante dessa

¹ Para a realização desta pesquisa foram considerados apenas os grupos de pesquisa cadastrados na Plataforma do Diretório de grupos de pesquisa do Brasil.

particularidade na organização e distribuição espacial dos grupos é que compreendemos ser vital um estudo que vise elucidar sua institucionalização.

A terceira e última variável a considerarmos é a formação de Redes de Colaboração Científica entre pesquisadores vinculados aos grupos de pesquisa em Geografia Física. Concebemos que o fazer científico possui uma característica intrínseca – a formação de rede – o trabalho científico é individual e ao mesmo tempo coletivo, pois nenhuma nova ideia ou teoria é considerada uma verdade científica caso não seja compartilhada e aceita pelos membros de uma comunidade científica (LATOUR, 2012). Neste sentido, entendemos que os membros dos grupos de pesquisa, na busca da construção de uma autoridade/legitimidade científica sobre seus temas de pesquisa, tecem redes de colaboração que demonstram a condição de verdade científica de suas teorias, conceitos, proposições e visões de mundo.

Sendo a produção intelectual referente à Geografia Física o escopo que nos interessa nesta pesquisa, cabe-nos salientar algumas preocupações que balizam nossa análise, preocupações essas que não nos são novas. Nossa diálogo com a Geografia Física, mais precisamente com um teórico e sua teoria, inicia-se em 2021, com duas pesquisas, a primeira intitulada “*O Pensamento Geossistêmico de Georges Bertrand: diretrizes interpretativas e análise dos anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*” e a segunda de Ferreira e Neves (2023) “*Abordagem Geossistêmica de Georges Bertrand: perspectiva sobre o pensamento geográfico*”.

Nessas pesquisas foi possível observar a mudança de um pensamento e de uma teoria ao longo do tempo. Concluindo que o Geossistema francês não foi uma proposta imutável no tempo. Apesar dessa transformação teórica, os estudos que se fundamentavam nessa teoria apresentavam uma estagnação. Essa estagnação nos conduziu a uma reflexão maior sobre a própria Geografia Física, sua gênese e características, culminando no trabalho de Ferreira (2023), “*A questão paradigmática da Geografia Física*”, na qual foi possível identificar e discutir alguns paradigmas da Geografia Física brasileira.

Nesse estudo evidenciou-se também a pluralidade de concepções e ideias que são defendidas e propagadas na Geografia Física, assim como as múltiplas visões de mundo. Logo, a Geografia Física sempre nos acompanhou em nossa trajetória de pesquisa. Nesta dissertação nos propomos visitá-la novamente, pois ela possui características que a tornam desafiadora enquanto objeto de estudo. A formação dessa grande área carece de uma análise sobre sua construção por dentro do campo fragmentado da Geografia.

Vitte (2011a) salienta que a formação dos vários campos da Geografia Física advém de uma consequência direta do positivismo, fazendo com que esses campos se tornassem disciplinas que atuam de maneira independente. Essa questão de ordem epistemológico/filosófica ocasionou, segundo o autor, a falta de uma identidade na Geografia Física. Discussão que também está presente em Gregory (1985), que infere o quanto antiga é essa preocupação expondo que a busca por uma identidade está presente na Geografia Física há muito tempo em sua história.

Através das inquietações aqui dispostas é que levantamos a seguinte problemática: o processo de formação e institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil proporcionou a formação de uma rede de colaboração científica na atualidade?

Na busca pela resposta dessa questão é que a desmembramos em outras quatro questões: Como ocorreu o processo de institucionalização dos grupos de pesquisa no estado de Minas Gerais? Quais são os temas de pesquisa estudados pelos grupos? Este temário impulsiona a formação de uma rede de colaboração científica? Os grupos de pesquisa formam redes de pesquisa de abrangência nacional e internacional? Nesse sentido formulou-se uma hipótese para a presente pesquisa: a formação de Redes de Colaboração Científica entre os grupos de pesquisa em Geografia Física é baixa apesar da forte atuação do Estado no estímulo à expansão e institucionalização da Pós-graduação e na formação de grupos e Redes de Pesquisa.

Objetivo Geral

Mapear os grupos de pesquisa em geografia física do estado de Minas Gerais, destacando aspectos históricos e organizacionais de suas dimensões sociais e da produção de conhecimento.

Objetivos específicos:

- Compreender o processo de institucionalização dos grupos de pesquisa e a formação de redes de pesquisa no Brasil.
- Identificar os principais temas de pesquisa e caracterizar a produção intelectual dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais.
- Verificar a existência de Redes de Colaboração Científica entre os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais.

Procedimentos Metodológicos:

Para a realização desta pesquisa foram adotados uma série de procedimentos metodológicos fundamentados principalmente em Gamboa (1987); Marconi e Lakatos (2003); Gil (2008); Bastian; Heyman e Jacomy (2009); Campos (2012); Silva e Silva (2016) e Pinto; Silva e Junckes (2021) com adaptações, desdobrados em oito procedimentos.

O primeiro procedimento adotado foi o levantamento bibliográfico de obras de referência com fontes em periódicos científicos, teses e dissertações, anais de encontros científicos, bibliotecas físicas e virtuais (GIL, 2008), tais como o banco de dissertações e teses da CAPES; Google Acadêmico; Academia; Researchgate; Scielo e demais bibliotecas virtuais de universidades e institutos de pesquisa, compondo estes um sistema de busca (GIL, 2008) variado e interdisciplinar.

A investigação pelos referenciais deu-se a partir de temas centrais, temas que estão diretamente ou indiretamente relacionados com esta pesquisa, sendo eles: Comunidades Científicas; História, Filosofia e Sociologia da Ciência; grupos de pesquisa; Redes; Colaboração Científica; Universidades; Ensino Superior; Pós-graduação; Geografia; Geografia Histórica; História da Geografia; Geografia Física e Pensamento Geográfico.

O segundo procedimento adotado foi o levantamento documental de fontes primárias, sendo estes documentos oriundos de arquivos públicos, publicações parlamentares e administrativas, estatísticas de censos (MARCONI; LAKATOS, 2003), nesta pesquisa a ênfase do levantamento documental dá-se em registros institucionais escritos (GIL, 2008) como projetos de lei, relatórios de órgãos governamentais, atas de reuniões de casas legislativas.

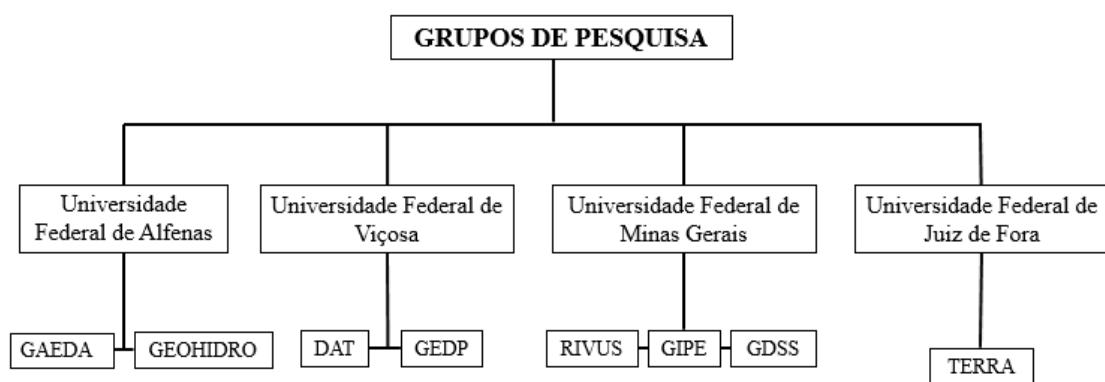
Assim como o levantamento dos arquivos de portarias de três agências de fomento, duas nacionais - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, uma agência estadual a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) - que dizem respeito a grupos de pesquisa; resoluções normativas sobre Pós-graduação e ensino superior no Brasil, disponibilizados de modo virtual por instituições governamentais variadas.

Os dois primeiros momentos de levantamento bibliográfico e documental compõem uma parte dos procedimentos necessários para a realização desta pesquisa, entretanto,

outros procedimentos mais específicos foram adotados para que se alcançassem os objetivos aqui apresentados.

A terceira etapa, análise da institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil, adotaram-se os seguintes parâmetros: identificar os grupos de pesquisa do estado de Minas Gerais no *site* do Diretório de grupos de pesquisa do Brasil (DGPB), vinculado ao CNPq, que apresentam o tema “Geografia Física” como eixo central das linhas de pesquisa. Para tanto buscou-se na aba “Buscar grupos” pelo tema já destacado, com os seguintes filtros: Base corrente > Censo Atual > Termo de busca: Geografia Física > Consulta por: Linha de Pesquisa > nome da linha e palavra-chave da linha.

Através da aplicação desses filtros foram encontrados 44 grupos de pesquisa. Realizou-se uma análise primária pelos resultados, buscou-se por grupos que estavam vinculados às Universidades Federais/Estaduais instaladas na unidade federativa de Minas Gerais e vinculados aos Programas de Pós-graduação em Geografia - este último item



evidenciado com o auxílio dos sites das universidades e programas de Pós-graduação - ao final da análise foram identificados oito grupos de pesquisa em Geografia Física (Figura 1).

Figura 1 - grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais

Fonte: DGPB, 2022. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023

Dos oito grupos identificados, sete compõem a amostra que foi analisada durante esta pesquisa. O grupo Dinâmica de Superfície e Subsuperfície (GDSS-UFMG) encerrou suas atividades no ano de 2022 e foi excluído da base de dados do Diretório de grupos de pesquisa do Brasil. Devido à impossibilidade de obtenção de dados, o grupo foi retirado de nossa análise, entretanto devido à sua importância - é o grupo mais antigo dos identificados - a menção dele ainda ocorre ao longo do texto.

O quarto procedimento realizado, fundamentado na pesquisa de Campos (2012), foi um levantamento de dados sobre os grupos de pesquisa. Na Plataforma do DGPB foi aberta a página individual de cada grupo identificado e foram recolhidos seus dados, sendo estes: líder do grupo, membros antigos e atuais, contato, área de conhecimento, ano de fundação, vínculo institucional, localização geográfica, linhas de pesquisa. Os dados levantados foram tabulados e inscritos em planilhas virtuais utilizando o software *Microsoft Office Excel*.

A partir da identificação dos líderes e membros dos grupos de pesquisa, foi realizado um levantamento complementar de dados junto à Plataforma Lattes - CNPq, onde se buscou identificar as produções intelectuais dos membros, tais como: artigos publicados em periódicos, dissertações e teses dos líderes e membros do grupo e os respectivos orientadores de tais obras, além dos eventos que líderes/membros participaram. A relação de artigos, dissertações e teses selecionadas estão dispostas na Tabela (1).

Tabela 1 - Quantitativo de artigos, dissertações e teses por grupos de pesquisa.

grupos de pesquisa	Artigos	Dissertações	Teses
Análise Espacial e Dinâmica Ambiental (GAEDA)	111	3	0
Geodinâmica de Bacias Hidrográficas (GEOHIDRO)	16	2	0
Dinâmica Ambiental e Território (DAT)	13	0	0
grupo de Estudos em Dinâmicas das Paisagens (GEDP)	175	1	0
Geomorfologia e Recursos Hídricos (RIVUS)	388	5	1
grupo Integrado de	106	6	2

Pesquisa do Espinhaço (GIPE)			
Geodinâmica de Superfície e Subsuperfície (GDSS)	* ²	7	34
Temáticas Especiais Relacionadas ao Relevo e Água (TERRA)	145	4	0
Total	954	28	37

Fonte: DGPB, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Os documentos levantados compõem a base de dados para a identificação das temáticas de pesquisa e redes de colaboração dos grupos, os respectivos documentos foram lidos e fichados.

O quinto passo dos procedimentos metodológicos foi a identificação dos temas e das redes de colaboração científica. Para tanto foi adotado um modelo de interpretação e coleta de dados em textos científicos, conforme proposto por Gamboa (1987), denominado de “Esquema Paradigmático”, com adaptações para a pesquisa aqui realizada. As variáveis escolhidas foram: Título do trabalho; Autoria; Artigo/Tese/Dissertação; Instituições; Programa de Pós-graduação; grupos de pesquisa; Revista Publicada; Ano de Publicação; Conceitos Abordados; Temas; Métodos/Metodologias; Software; Agência de Fomento; Observações Gerais; Referencial Teórico; Escala de Análise.

Os dados levantados nos artigos, dissertações e teses foram sistematizados em sete quadros comparativos, um para cada grupos de pesquisa (GP). Essas variáveis foram selecionadas para compor o Esquema Paradigmático desta pesquisa, pois fornecem os dados necessários para identificar tanto os temas de pesquisa desenvolvidos na produção intelectual dos membros dos grupos quanto os atores das redes de colaboração científica,

² *Devido ao encerramento das atividades do grupo e exclusão da base de dados no DGPB foi impossível levantar a quantidade de artigos publicados pelo grupo. Entretanto o número de dissertações e teses já haviam sido levantados.

desde autores e coautores até instituições e equipamentos que compõem o fazer científico dos membros dos grupos de pesquisa.

O sexto momento foi uma análise entre os temas identificados e as políticas públicas implementadas pelas agências de fomento para a criação de grupos e Redes de Pesquisa, objetivando desvendar a existência de qualquer relação entre os temas de pesquisa que mais se difundem nos grupos e a política de fomento a GP's.

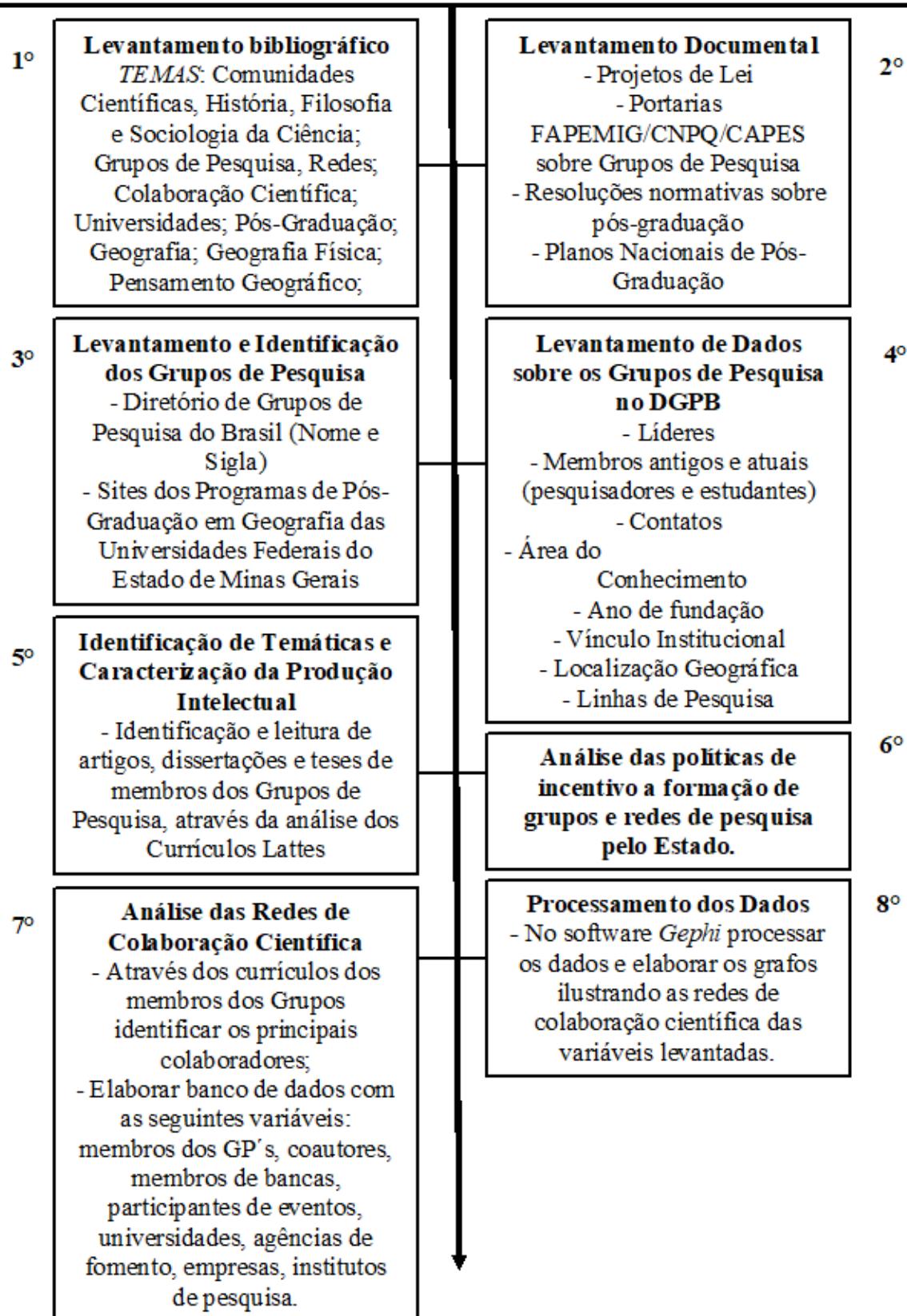
O sétimo momento constituiu-se da identificação das redes de colaboração científica através da análise primária a partir dos dados dos grupos de pesquisa e sua produção intelectual, tabulados e organizados em planilhas, constituindo nosso banco de dados. Através da análise feita, foi possível identificar a “natureza” das relações que os atores apresentam com os demais atores das redes.

A primeira natureza das relações considerada neste trabalho é o vínculo ao grupo, sendo considerados o líder do grupo, membros pesquisadores e estudantes; a segunda natureza é a coautoria, membros de outros grupos ou indivíduos sem relação alguma com grupos de pesquisa que realizaram publicação de artigo em conjunto - outra natureza que aqui será considerada é a relação orientador-orientando, visto que os orientadores colaboram com seus orientandos em publicações -; a terceira natureza são os eventos, participantes de eventos que mantém relações com membros dos grupos de pesquisa.

O oitavo procedimento foi a elaboração de grafos que ilustram as redes evidenciadas através de software especializado, em nosso caso, a plataforma adotada foi o Software de uso livre *Gephi*. A escolha pelo mesmo deu-se devido à gratuidade de uso e às várias aplicações disponíveis no programa (BASTIAN; HEYMAN; JACOMY, 2009), além de existir uma série de trabalhos que se utilizam da plataforma para realizarem ilustrações de redes e grafos próximos aos aqui objetivados, encontrados nas contribuições de Silva e Silva (2016) e Pinto; Silva; Junckes (2021).

Para tanto, os dados que constituem nosso banco de dados foram organizados para serem transferidos para a plataforma. Nesta nova planilha é necessário indicar dois conjuntos de dados, o primeiro sendo relacionado aos *nós* da rede, com o nome (*label*) e a classificação numeral (*id*); no que se refere às arestas da rede são necessárias três variáveis: a origem da informação da rede (*source*), o destino desta informação (*target*) e o tipo de relação (*direct/indirect*). Através desse conjunto organizacional dos dados é possível realizar a ilustração de redes e grafos de vastos conjuntos qualitativos. Os procedimentos adotados nesta seção estão esboçados na Figura 2.

Figura 2 - Elaboração dos Procedimentos Metodológicos



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Capítulo I:

O conceito de comunidade científica e redes na era da globalização: uma leitura sobre os grupos de pesquisa

Para os fins almejados nesta pesquisa, na primeira seção deste capítulo, busca-se debater o conceito de grupos de pesquisa e contextualizar esse modelo de organização da produção acadêmico-científico na era da globalização. Entende-se que os grupos de pesquisa que estão hoje em atividade no país são uma expressão da comunidade científica nacional e que compõem um corpo maior com as associações/sociedades científicas, universidades, institutos de pesquisa dentre outros. Neste contexto, as relações que são tecidas no interior dessa grande “organização” no Brasil, abrangem dimensões humanas e técnicas em escala mundial, ainda que a rede de pesquisa não se apresente de forma completa.

A relação entre os grupos de pesquisa e a comunidade científica, também é trabalhada na primeira seção, tal relação nos demandou uma reflexão sobre o conceito desta última. A teorização se deu a partir de três referências fundamentais: Kuhn (1962), Bourdieu (1983; 2003) e Latour (1997; 2012), apontando as limitações e complementaridades das abordagens em questão. Diante desta reflexão, nota-se uma possibilidade de utilizar as teorias e conceitos de Bourdieu (1983; 2003) e Latour (1997; 2012) de modo complementar, enquanto recurso metodológico para uma leitura dos grupos de pesquisa.

Os grupos de pesquisa, inseridos em uma comunidade científica, fazem parte de um Campo Científico permeado de tensões, conflitos, disputas, concorrência e desigualdades em torno da luta pelo monopólio da autoridade científica. As relações existentes nesse campo não podem - e não serão - abordadas com um viés exclusivamente mercantilista, para tanto dialoga-se com Latour (1997; 2012), alcançando um outro nível de compreensão dos vínculos, das relações interpessoais e institucionais: a busca pela credibilidade, a validação e circulação das ideias enquanto verdades científicas e, consequentemente, a formação de redes.

Na segunda e última seção deste capítulo realizar-se-á o debate conceitual acerca das “redes”, destacando o contexto no qual determinado conceito ganha visibilidade e,

como esta noção chega ao trabalho intelectual. Apesar de estar presente de modo implícito no fazer científico desde sua origem, a formação de rede ganha maior dimensão e visibilidade na era da informação, do desenvolvimento dos meios de comunicação e da globalização, sendo um fator intrínseco à produção do conhecimento.

O propósito é contribuir com um debate ainda pouco realizado na Geografia - sobre o pensamento geográfico neste contexto de redes, evidenciando o protagonismo e a importância dos grupos de pesquisa na conduta do fazer científico no século XXI, sobretudo, no cenário brasileiro. Atenta-se primeiramente ao debate conceitual no que diz respeito às comunidades científicas.

1.1 O conceito de grupo de pesquisa e a comunidade científica enquanto recurso teórico-metodológico: limitações, complementaridades e possibilidades analíticas

Os grupos de pesquisa foram incorporados nas discussões realizadas no interior da Sociologia do Conhecimento no Brasil a partir dos anos 2000, sob a égide de um estudo sobre as organizações sociais de produção de ciência e tecnologia (BAUMGARTEN, 2004; MOCELIN, 2002; 2009; 2021). O expressivo aumento no número de grupos institucionalizados e de políticas voltadas a estes explica a centralidade que tais objetos de análise ganharam. Entende-se que os grupos compõem o fazer científico, estando diretamente na comunidade científica.

O debate acerca dos (GP's) foi majoritariamente direcionado a uma análise bibliométrica e cientométrica onde a compreensão é quantitativa, principalmente, estatísticas relativas ao número total de grupos, quantidade de pessoal, linhas de pesquisa e impacto da produção intelectual na ciência nacional e internacional através das citações, apesar de existirem exemplos pontuais, em vários campos científicos, de estudos que apresentaram leituras mais dinâmicas e abrangentes sobre os grupos.

Exemplificando, Odelius e Sena (2009) analisam dois grupos de pesquisa na área da Psicologia com o intuito de conhecer os principais benefícios desse modelo de organização da produção acadêmico-científico em alunos de graduação e Pós-graduação. Os autores concluem que a participação em grupos corrobora com o melhoramento em vários níveis de aprendizagem, tais como a elaboração e desenvolvimento de pesquisas, incentiva a pesquisa colaborativa, auxiliando no conhecimento e aprimoramento de novas habilidades e técnicas.

Marafon (2008) ao discorrer sobre a importância dos grupos de pesquisa em Geografia Agrária na formação de profissionais, argumenta que os grupos podem se tornar um diferencial na formação em Geografia dos interessados na carreira acadêmica, além de ser uma possibilidade de educação complementar de qualidade. Conclui que os grupos possibilitam a reflexão de temas da ciência geográfica e contribuem para a formação de profissionais dessa área, fomentando uma reflexão teórico-metodológica sólida.

Araujo (2009) ao analisar os grupos de pesquisa em Ciência-Tecnologia- Sociedade mapeia-os e caracteriza-os, destacando dados quantitativos (número de pessoal e linhas) e o temário relacionado às linhas de pesquisa. Campos (2012) realiza uma análise dos grupos de pesquisa em Geografia Agrária do estado de São Paulo, identificando paradigmas e temas através de uma nova proposição metodológica denominada de “Territórios Paradigmáticos”, debatido internamente na rede DATALUTA e no Núcleo de Pesquisa e Projetos de Reforma Agrária (Nera).

Outros trabalhos que abordam grupos de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento: Robl; Albiero; Meneghel (2003); Robl; Meneghel (2003); Mendonça; Freitas (2008); Santos *et al.*, (2011); Mourão; Alves; Cabral (2017); Lima; Gomes (2019); Müller; Straus (2019). Os exemplos pontuais citados demonstram que os grupos de pesquisa, enquanto tema de investigação, foram objeto de estudo em vários campos científicos e com especificidades teórico-metodológicas únicas, nas quais contribuem para um aperfeiçoamento do entendimento sobre a categoria e evidenciam o protagonismo que o mesmo vem ganhando nacional e internacionalmente. O protagonismo também é expresso na Geografia, com um evento regional voltado ao tema, o CREPESG (Congresso Regional de Grupos de Pesquisa em Geografia), realizado em 2017, 2019 e 2023.

Ademais ressalta-se que, como produtos de um saber que é fruto de uma prática social, o conhecimento gerado nos GP's apresenta características que o fazem como tal. Os grupos de pesquisa são formados e estruturados a partir de um processo histórico de formação da comunidade científica nacional - principalmente com criação de um forte aparato institucional - Universidades, Institutos de Pesquisa, Agências de Fomento, Ministério da Educação, Ministério da Ciência e Tecnologia, entre outros – para além da formação de pessoal pós-graduado de alta qualificação, logo possui características que são impostas pelo sistema que as rege.

Os grupos são compostos por professores, alunos e demais pesquisadores de todos os níveis de aperfeiçoamento (VALENTIM, 2007), que desenvolvem suas atividades a partir de projetos de pesquisa que são coordenados pelo líder do grupo. Referente a esse

modelo de organização, Mocelin (2009; 2021) exalta uma característica dos grupos nacionais institucionalizados no CNPq:

[...]a observação empírica mostra que muitos grupos registrados não passam de uma lista de nomes, um amontoado de pesquisadores e de estudantes, que, na prática, não realizam a pesquisa em conjunto, não possuem planejamento regular de estudos e nem mesmo compartilham uma agenda de pesquisa. Além disso, a pesquisa ainda é muito realizada individualmente por cientistas e por estudantes que orbitam um orientador (MOCELIN, 2021, p. 367).

Ou seja, a concepção “ideal” de grupo ainda não é uma realidade compartilhada por todos aqueles que se encontram organizados nesse modelo de produção acadêmico-científico. O modelo ideal, ou minimamente almejado, não se baseia necessariamente em grupos formalizados em plataformas institucionais, nem a vínculos com professor/orientador/líder ou a instalações físicas, livros e equipamentos dispostos neste espaço (MOCELIN, 2021). O grupo propício constitui-se de:

[...]trajetórias profissionais articuladas, atividades científicas regulares, relações de confiança, projetos integrados, recursos compartilhados, colaboração técnica, convergência temática, afinidade paradigmática e resultados coletivos (MOCELIN, 2021, p. 367).

Atualmente, os grupos são divididos em duas categorias: emergentes e consolidados. O conceito apresentado acima e formalizado por Mocelin (2021) é direcionado ao que entendemos como “grupo Consolidado”, ou seja, uma “equipe coesa, orgânica e produtiva, que não necessariamente cresce em tamanho, mas que evolui em complexidade” (MOCELIN, 2021, p. 267), fruto da trajetória traçada pelo grupo com seus membros, com a proposição/revisão de teorias e do impacto do conhecimento gerado por eles:

A consolidação do grupo depende de resultados evidentes para os participantes. No caso dos pesquisadores, resultados são expressos na difusão da produção acadêmica, no impacto das publicações e na quantidade de orientações (MOCELIN, 2021, p. 368).

Essas características mencionadas evidenciam como a dimensão social da produção de conhecimento está condicionada à atuação de pesquisadores em grupo, onde se encontram os laços criados desde as origens da formação desse pessoal, até conformidades teórico-metodológicas, conceituais e paradigmáticas, na busca pela formação de um grupo consolidado que forneça informações de confiança.

A formação de redes é entendida por Mocelin (2021) como uma recompensa da organização em grupos de pesquisa, entretanto não é a única. Segundo o autor: “existem recompensas: redes formadas, sistematização bibliográfica avançada, conceitos operacionalizados, banco de dados disponíveis, recursos para trabalho de campo, contatos

nacionais e internacionais" (MOCELIN, 2021, p. 368). No caso brasileiro, ao analisar a morfologia dos grupos de pesquisa, o autor considera que:

[...]a organização do trabalho científico passava a operar a partir de equipes articuladas em redes altamente internacionalizadas, demonstrando um padrão de produção ancorado na qualificação e na motivação dos investigadores e marcado pela flexibilidade (MOCELIN, 2021, p. 371).

Consequentemente o conhecimento gerado pelos grupos é socializado, a princípio internamente com os demais membros e, a posteriori, externamente, com a comunidade científica nos congressos, simpósios, nas publicações em revistas científicas, nas monografias, dissertações, teses e relatórios técnicos. Nesse ínterim, os grupos estão vinculados à comunidade científica fazendo parte deste grande *constructo*.

O conceito/noção de comunidade científica foi historicamente revisitado e segue sendo tema de discussões que focalizam o fazer científico, assim como a figura do pesquisador e as dinâmicas relacionais associadas à essa instituição social da ciência. O conceito de comunidade científica, amplamente discutido a partir do início do século XX, segundo Baumgarten (2004), modifica-se mediante as diferentes concepções epistemológicas que debatem sobre ele.

A discussão que buscamos fomentar retoma alguns clássicos que discutiram o conceito, como Thomas Kuhn e outros que o negaram e propuseram novas leituras, como o caso de Pierre Bourdieu e Bruno Latour, considerando essas teorias como recursos teórico-metodológicos para analisar a construção das relações, a intencionalidade nos discursos científicos em Geografia Física, ou seja, o pensamento geográfico a partir dos grupos de pesquisa.

Refletir sobre o conceito de comunidade científica nos remete a considerar, concomitantemente, o contexto político, econômico e social no qual se dão os debates que formalizaram o mesmo. Segundo Baumgarten (2004) é a partir da década de 1930 que se inicia esse processo, às margens de um pensamento liberal e de externalização da ciência de influências extrínsecas: "O conceito de comunidade científica surgiu a partir do debate estabelecido no pós-guerra entre os humanistas ingleses (Bernal, Needham e Snow) e os cientistas que defendiam a liberdade e a autonomia da ciência" (BAUMGARTEN, 2004, p. 101).

Foi a partir desse contexto que, em 1942, através de Polany, efetivamente sintetizou-se o primeiro conceito de "comunidade científica como um agrupamento composto de cientistas provenientes de diferentes disciplinas" (BAUMGARTEN, 2004, p. 101). A comunidade seria aquela que dirige a atividade de investigação e cuja opinião

detém fortes influências na condução dessa atividade. Expressa-se como um conceito arraigado no pensamento liberal, pois prega a liberdade científica e o desvinculamento entre os agentes políticos e religiosos, ou seja, a construção de uma ciência neutra (BAUMGARTEN, 2004).

A partir da contribuição de Thomas Kuhn (1962) em “A Estrutura das Revoluções Científicas”, o conceito ganhou uma maior visibilidade. Para Kuhn (1962), a comunidade científica nada mais é que a unidade produtora e legitimadora do conhecimento científico “uma comunidade científica é formada pelos praticantes de uma especialidade científica” (KUHN, 1962, p. 222).

Para que determinada legitimação aconteça é necessário que as comunidades estruturem-se e compartilhem um paradigma. Na concepção kuhniana não há a possibilidade da existência de uma comunidade científica sem a filiação a um paradigma “O paradigma existe porque, e somente porque, é adotado por um grupo de praticantes que, ao fazê-lo, constitui-se em uma comunidade” (HOCHMAN, 1994, p. 201/202). Essa filiação é fundamental, pois o paradigma é fonte dos métodos, indica as áreas problemáticas e padrões de soluções aceitos por uma comunidade científica (KUHN, 1962).

O processo de filiação de membros de uma comunidade a algum paradigma apenas ocorre através da submissão dos mesmos a uma iniciação profissional ou a uma educação similar. Isso significa que os membros recebem e se apossam de uma literatura técnica específica de onde retiram as regras e leis que regulamentam o funcionamento daquele paradigma defendido pela comunidade (KUHN, 1962).

A filiação da comunidade a um paradigma coaduna com os rumos da *ciência normal*, isto é, o paradigma estabelece critérios de escolha dos problemas que serão analisados pela comunidade. Assim, ela desenvolve seu trabalhos e a resolução dos *quebra-cabeças* a partir do regimento do paradigma, formalizando a comunidade científica enquanto um instrumento imensamente eficiente para resolver os problemas definidos pelo paradigma. Movimento eminentemente constituidor da ciência normal:

[...]uma comunidade científica, ao adquirir um paradigma, adquire igualmente um critério para a escolha de problemas que, enquanto o paradigma for aceito, poderemos considerar como dotados de uma solução possível (KUHN, 1962, p. 60).

Essa situação apenas mudará nos períodos de crise pré-paradigmática, quando o paradigma vigente não consegue dar as respostas modulares aos problemas evidenciados pelos cientistas, são essas as denominadas *anomalias*, que colocam em questão a *ciência normal* (KUHN, 1962). As *anomalias* influenciam de modo direto o funcionamento da

comunidade, pois sua existência acarreta em uma remodelação - ou revolução - tanto na estrutura do pensamento - referente ao paradigma - quanto aos recursos metodológicos vinculados a ele.

O movimento de revolução/renovação paradigmática deve ser reconhecido pelas comunidades científicas como uma imagem de seu sucesso, pois demonstra uma representação do progresso gerado por estes no seu campo de atuação, gerando, desta forma, sua autoconfirmação. A mudança paradigmática é o retrato que mostra que a comunidade científica foi capaz de captar novas anomalias, o que culmina, segundo Kuhn (1962), não apenas em seu êxito, mas também na reafirmação de que o novo paradigma consegue ser superior ao anterior.

A concepção elaborada por Kuhn discute sobre três temas fundamentais para a compreensão da dinâmica das comunidades científicas: monopólio, autoridade e hierarquia. O monopólio diz respeito à prática científica, a comunidade detém o monopólio desta devido ao sucesso do paradigma vigente em conceber as respostas aos problemas científicos. A autoridade afirma-se no perfil autoritário das comunidades em estabelecer seus membros (HOCHMAN, 1994).

Em outros termos, os membros mais velhos da comunidade são os únicos que possuem a capacidade de passar os conhecimentos e ensinamentos do paradigma vigente para os membros mais jovens, estes escolhidos arbitrariamente pela própria comunidade. Uma vez que para compor determinada comunidade existam alguns critérios a serem seguidos pelos interessados, segundo Kuhn, são eles “Possuir a mais alta titulação, participar de sociedades profissionais, ler periódicos especializados são geralmente condições mais que suficientes” (KUHN, 1962, p. 223).

A hierarquia condiz à condução dos ensinamentos, é a representação do processo geracional necessário para reafirmar o paradigma vigente para as próximas gerações, mantendo assim a hegemonia do mesmo frente à agregação de novos membros. Pois o estudo dos paradigmas é o que irá preparar este “estudante” para tornar-se um membro da comunidade científica (KUHN, 1962).

A partir deste movimento é garantida a manutenção do paradigma sem contestações futuras, visto que o “[...] estudante reúne-se a homens que aprenderam as bases de seu campo de estudo a partir dos mesmos modelos concretos, sua prática subsequente raramente irá provocar desacordo sobre pontos fundamentais” (KUHN, 1962, p. 30). Entretanto, não é possível afirmar que o desacordo não acontecerá. De fato, a estrutura da chamada “Revolução Científica” predetermina que aconteça o desacordo, quando há uma

ruptura entre o velho paradigma e o novo, onde as mudanças são, essencialmente marcadas pelo abandono de livros e artigos que coadunam com as determinações passadas (KUHN, 1962).

O funcionamento das comunidades científicas para Kuhn origina-se, principalmente, da resolução de problemas advindos da natureza; os problemas são vistos como meros detalhes e as respostas a estes são construções coletivas, compartilhadas essencialmente com e por outros cientistas e, é inconcebível que instâncias fora da “científica” sejam consultadas para a resolução desses problemas.

Apesar de uma difusão maciça tanto do conceito de paradigma quanto a noção de comunidade científica, cabem algumas críticas a Kuhn. A principal delas é que toda sua teoria pormenoriza as Ciências Humanas e, principalmente, a questão relacional imbricada no fazer científico (CAMPOS, 2012). Para Kuhn, as relações entre os cientistas dão-se a partir da conversão da suposta supremacia do paradigma vigente ou em processo de ascensão:

[...] não se converte um grupo pelas provas científicas, nem pela demonstração do erro da tradição anterior. A resistência é muito forte porque os cientistas acreditam que a ciência normal conseguirá, cedo ou tarde, equacionar as anomalias [...] A conversão se dá, em parte, pela demonstração, sempre comparativa, de que o novo paradigma permite uma solução mais eficiente dos problemas científicos. Porém, para Kuhn, essa adesão será sempre individual (HOCHMAN, 1994, p. 207).

A questão relacional, principalmente nas Ciências Humanas, ocorre em níveis escalares superiores a este apresentado por Kuhn. As relações dão-se tanto de cientistas para cientistas, quanto de cientista para sociedade e, cientista com o Estado. Os vínculos construídos são permeados de interesses individuais e coletivos - tanto no aspecto político quanto no econômico -, conflitos e tensões na visão de Kuhn apenas aconteceriam no momento de crise pré-paradigmática. À vista desta condição que a teoria kuhniana apresenta uma limitação para a análise aqui almejada.

O conceito de comunidade científica de Kuhn não avança na questão relacional, outrora, encontra-se na concepção de Pierre Bourdieu com a teoria dos Campos - essencialmente com o Campo Científico - uma leitura mais adequada.

Bourdieu (2003) na teoria dos campos retrata que todas as produções artísticas, culturais e econômicas são objetos de análise científica. Para a realização da mesma existiria aqueles denominados “internalistas”, que - tendo como exemplo a Filosofia - compreenderiam ser necessário apenas a leitura dos textos filosóficos e assim conhecer-se-ia a Filosofia, o texto então é a fonte de todos os recursos para se conhecer o funcionamento

de determinada ciência “[...]o texto é alfa e o ômega e nada mais há para ser conhecido, quer se trate de um texto filosófico, de um código jurídico ou de um poema, a não ser a letra do texto” (BOURDIEU, 2003, p. 19).

De modo antagônico existiria uma outra classe, os “externalistas”. Estes reconheceriam a impossibilidade de entendimento do objeto apenas pela sua visualização interna, ou como estavámos exemplificando, através da leitura dos textos. Seria necessário realizar análises relacionais, onde o texto é parte de um contexto e, a inquirição deveria ser efetuada a partir da relação entre ambos os itens: texto-contexto, buscando evidenciar os paralelos existentes das contribuições do mundo social e econômico, ao qual se insere o campo científico (BOURDIEU, 2003).

Bourdieu (2003) comprehende que essas interpretações apresentam limitações, pois:

Digo que para compreender uma produção cultural (literatura, ciência etc.) não basta referir-se ao conteúdo textual dessa produção, tampouco referir-se ao contexto social contentando-se em estabelecer uma relação direta entre texto e o conteúdo (BOURDIEU, 2003, p. 20).

A partir desta contextualização que o autor propõe a noção de “Campo”:

Minha hipótese consiste em supor que, entre esses dois pólos, muito distanciados, entre os quais supõe, um pouco imprudentemente, que a ligação possa se fazer, existe um universo intermediário que chamo de campo literário, artístico, jurídico ou científico, isto é, o universo no qual estão inseridos os agentes e as instituições que produzem ou difundem a arte, a literatura ou a ciência. Esse universo é um mundo social como os outros, mas que obedece a leis sociais mais ou menos específicas (BOURDIEU, 2003, p. 20).

No que diz respeito ao universo científico, o campo que seria interessado é o “científico”; ou seja, o *Campo Científico*. Este é representado pelas disciplinas específicas das áreas do saber, compondo cada qual seu próprio campo. O objetivo desta leitura, por meio da teoria de Bourdieu, buscaria abster-se das concepções que comprehendem a ciência exclusivamente *pura* - livre de quaisquer necessidades sociais; e da ciência *escrava*, exclusivamente condicionada pelas demandas político-econômicas:

[...]é preciso escapar à alternativa da “ciência pura”, totalmente livre de qualquer necessidade social, e da “ciência escrava”, sujeita a todas as demandas político-econômicas. O campo científico é um mundo social e, como tal, faz imposições, solicitações etc., que são, no entanto, relativamente independentes das pressões do mundo social global que o envolve (BOURDIEU, 2003, p. 21).

Essencialmente o conceito de campo científico nasce como antítese da noção de comunidade científica elaborada por Kuhn. Bourdieu elenca que a noção de uma comunidade autônoma, auto reproduutora, onde seus cientistas são neutros e seus interesses

estão apenas vinculados ao progresso da ciência, esconde características fundamentais da dinâmica do fazer científico nas sociedades modernas (HOCHMAN, 1994).

O campo científico seria o mundo social à sua imagem, para tanto, apresenta-se seu conceito “O campo científico, enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (BOURDIEU, 1983, p. 122). Os campos de modo geral são estruturas onde se desenvolvem as ações, é o lugar palco da luta científica, luta empenhada pelos próprios cientistas “Todo campo, o campo científico por exemplo, é um campo de forças e um campo de lutas para conservar ou transformar esse campo de força” (BOURDIEU, 2003, p. 22/23), tal luta é composta por componentes motivacionais, fruto de suas origens sociais e do processo de socialização.

Constitui-se de uma instância autônoma da sociedade, o grau de autonomia dos campos é medido através de sua capacidade de alteração, ou *refração*, ação imposta pelo próprio funcionamento do campo. Na medida em que mais recursos científicos são adquiridos pelos agentes, novas descobertas são feitas; modificam-se os caminhos e os objetivos que os campos possuem, frente a seus objetos de análise, tornando-se em algum ponto, irreconhecíveis (BOURDIEU, 2003).

Compreende-se como o espaço de luta entre os cientistas, pois os agentes envolvidos nela buscam impor sua visão de ciência e, a partir dela buscar o monopólio da autoridade científica (BOURDIEU, 1983). Determinada situação apenas ocorre devido ao próprio funcionamento do campo científico, que por sua vez “produz e supõem uma forma específica de interesse” (BOURDIEU, 1983, p. 123), ou seja, o surgimento das práticas científicas não ocorre de modo desinteressado.

Toda e qualquer prática científica é pensada e elaborada para contribuir na busca pelo monopólio da autoridade científica, desta forma, independente de qual for o tema de estudo, a área de interesse de atuação do pesquisador, a disciplina em questão, todas essas escolhas são impulsionadas pelo anseio da obtenção desse monopólio.

A autoridade científica é a legitimidade que o cientista possui sobre seu tema de pesquisa e, frente a seus pares; é o poder social e a capacidade técnica “capacidade de falar e agir legitimamente (isto é, de maneira autorizada e com autoridade) que é socialmente outorgada a um agente determinado” (BOURDIEU, 1983, p. 122/123), entretanto não é um objeto fixo, pois há a possibilidade de ser acumulada e transmitida e, em determinados momentos reconvertida em outras formas de “lucro”. Esta legitimidade/autoridade é compreendida por Bourdieu (1983) como *capital/lucro simbólico*. Esse *capital* é o “lucro”

que fará do cientista a referência daquele tema, a autoridade legítima que possuirá recursos para comandar o capital científico sobre o tema de pesquisa em sua área.

A especificidade do campo científico está para as relações entre os agentes inseridos nele. Simultaneamente eles são os fornecedores e os clientes dos recursos científicos e, seus próprios pares são, concomitantemente, seus concorrentes (BAUMGARTEN 2004). Os agentes desenvolvem toda a manufatura dos recursos a temas dos quais julgam os mais importantes - na circunstância social - pelo retorno que as evidências científicas - produtos da investigação - darão aos cientistas *status* de importância no campo científico e/ou *capital simbólico*:

[...] a tendência dos pesquisadores a se concentrar nos problemas considerados como os mais importantes se explica pelo fato de que uma contribuição ou descoberta concernente a essas questões traz um lucro simbólico mais importante (BOURDIEU, 1983, p. 125).

Esse processo desencadeia uma quebra nas estruturas das relações dos cientistas com outros cientistas, uma vez que o exaurimento de recursos científicos sobre determinado tema aconteça, instiga-se a descompactação dos cientistas àquele grupos de pesquisa, adiante a outros temas/grupos de menor prestígio:

A intensa competição assim desencadeada tem todas as chances de determinar uma baixa nas taxas médias de lucro material e/ou simbólico e, conseqüentemente (*sic*), uma migração de pesquisadores em direção a novos objetos menos prestigiados, mas em torno dos quais a competição é menos forte (BOURDIEU, 1983, p.125).

Avançando um pouco mais sobre o campo científico, Bourdieu (1983) destaca a indissociabilidade do fazer científico com a dimensão política. O autor reconhece o campo científico enquanto um espaço de luta política e científica, visto que, o campo designa a cada pesquisador os problemas, os métodos e as estratégias científicas que fazem parte dessas duas dimensões (política e científica). Neste sentido, não haveria escolha científica externa à política, em razão de que toda decisão científica - sobre campo disciplinar, tema, local de publicação - é uma estratégia política, onde o que estaria vigente é a maximização dos lucros científicos, também conhecido como, *reconhecimento dos pares*.

O campo científico também pode ser reconhecido como espaço desigual, pois os agentes do campo não possuem a mesma quantidade de recursos científicos, caso contrário não existiria a luta pelo monopólio da autoridade científica:

O campo científico é sempre lugar de uma luta, *mais ou menos desigual*, entre agentes desigualmente dotados de capital específico e, portanto, desigualmente capazes de se apropriarem do produto do trabalho científico que o conjunto dos concorrentes produz pela sua *colaboração objetiva* (BOURDIEU, 1983, p. 136).

A condição desigual do campo científico modula-o enquanto um espaço *concorrencial*, pois, à medida em que se produz mais recursos científicos, os agentes que possuem menos *capital*, buscam possuí-los, conformando uma dinâmica ao mesmo tempo *concorrencial e desigual*. O autor comprehende esse conjunto - concorrência e desigualdade - como a “estrutura das relações objetivas” do campo científico. Essa estrutura é divergente entre os agentes do campo e rege o funcionamento dele, condicionada primordialmente pela posição que cada agente ocupa e, essa posição influencia diretamente as escolhas dos sujeitos: intervenção científica, local de publicação, temas, objetos de estudo (BOURDIEU, 2003).

Bourdieu (1983) comprehende as conexões construídas no campo científico através de sua própria estrutura “A estrutura do campo científico se define, a cada momento, pelo estado das relações de força entre os protagonistas em luta, agentes ou instituições, isto é, pela estrutura da distribuição do capital específico” (BOURDIEU, 1983, p. 133).

O capital na teoria do campo científico é considerado como um capital simbólico, que consiste no “reconhecimento (ou no crédito) atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico” (BOURDIEU, 2003, p. 26). O poder imbricado nesse capital, primordialmente no acúmulo do mesmo, está em sua capacidade em estabelecer o reconhecimento de uma competência específica, aqui compreendida pela “autoridade científica”. Entretanto esse poder abrange outras dimensões, como a da condição de definir as regras do jogo, suas regularidades, as leis que regulamentam a distribuição dos “lucros”, o que é considerado novo/brilhante/innovador e o que é ultrapassado.

Na teoria do campo científico existem dois tipos de capital científico - o puro [a autoridade científica] e o institucionalizado. Este último está ligado à ocupação de posições importantes em instituições científicas - Universidades, Institutos de pesquisa, direção de laboratórios, departamentos, comissões e comitês de avaliação. Imbricado a esse capital está o poder sobre o mundo científico, expresso no poder sobre os meios de produção e a capacidade de reproduzir, fazer e nomear outras carreiras científicas (BOURDIEU, 2003).

Há uma estrita correlação entre a posição que o agente ocupa e a quantidade de capital que acumula, sendo a distribuição do capital o que determina a estrutura. Com base nessas condições, Hochman (1994), fundamentado em Bourdieu (1983), considera a existência de dois pólos no campo científico, os dominantes: ocupam hierarquicamente a posição superior na distribuição de capital científico e que podem impor a definição de ciência que se conforma aos seus interesses; e campo dos dominados: são os novatos, não

possuem nenhum ou pouco capital científico, ocupando as posições inferiores na hierarquia do campo científico.

Até o momento, foram enfatizadas as características estruturais e morfológicas do campo científico, que se configura como palco desigual de tensões e conflitos entre os cientistas. Indubitavelmente essa teoria contribui para o avanço na compreensão das dinâmicas das “comunidades científicas”, pois o sentido comunal, pacífico, neutro, despolitizado não se encontra vigente, dado que “os conflitos epistemológicos são sempre, inseparavelmente, conflitos políticos” (BOURDIEU, 1983, p. 123).

Segundo Baumgarten (2004), esse é essencialmente o objetivo do campo científico, buscar “... romper com a imagem conciliatória da comunidade científica, apontando que o funcionamento do campo produz e supõe uma forma específica de interesse, uma luta política pela dominação científica” (BAUMGARTEN, 2004, p. 107).

Evidentemente que a teoria do campo científico consegue avançar sobre os postulados de Kuhn, e coloca-se enquanto um recurso teórico mais condizente para a compreensão do fazer científico das Ciências Humanas. Bourdieu (1983), ao discutir sobre o campo científico, focaliza sua análise na maneira em que o modo de produção capitalista adentra na lógica do trabalho intelectual. Nesse sentido, encontra o “mercado científico”, onde a mercadoria é o conhecimento, a autoridade científica o lucro objetivado e os consumidores e concorrentes são os pares.

Essa leitura nos oferece uma solução às lacunas deixadas por Kuhn. Solução, pois, aqui, a questão relacional é evidenciada e trabalhada na macrodimensão social, destacando o campo de tensões e conflitos num espaço desigual que compõe o fazer científico; ao mesmo tempo impõe um desafio, pois além de negar o conceito de comunidade científica, Bourdieu (1983) revela as relações que são evidentes apenas em uma análise macro, dos cientistas com o seu mercado - consumidores/cientistas -, em uma acepção “mercantilista”.

Essa contribuição se coloca como sua limitação, pois ao considerar um mercado científico, Bourdieu (1983) nega a existência da “comunidade científica”, considerando que as relações dentro desse mercado espelham-se com as das classes sociais ou, na macrodimensão, na razão de que o campo científico é um espaço socialmente predeterminado e não resultado puramente dos relacionamentos dos agentes.

Hochman (1994), aponta algumas críticas que Latour e Woolgar (1997) realizaram sobre campo científico de Bourdieu:

[...]o criticam pela utilização de um modelo econômico que não esclarece por que o cientista tem interesse na produção do outro, não considera a demanda pela

produção, e não faz nenhuma referência ao conteúdo da ciência produzida (HOCHMAN, 1994, p. 219).

Sendo assim, considera-se o campo científico uma leitura mercantilista da realidade dos cientistas e, enquanto um recurso metodológico contemplaria apenas a macrodimensão (HOCHMAN, 1994).

Com o objetivo de analisar o pensamento geográfico, no nível de uma organização social/institucional que são os grupos de pesquisa, o campo científico demonstra-se um recurso prioritário. Para compreender os grupos a partir de sua institucionalização, os temas e a formação de redes de colaboração científica, a teoria em questão necessita de complementaridades metodológicas, por fornecer, estritamente, as bases para a compreensão das relações a nível macro.

Para os fins deste trabalho, os grupos de pesquisa são coletivos de pensamento e espaços de socialização do conhecimento no qual as relações sociais e institucionais ocorrem tanto na macrodimensão, quanto na microdimensão social. Assim como foi destacado na introdução desta dissertação, as três variáveis que foram elencadas para a investigação sobre os grupos de pesquisa, impõem a necessidade de aportes teórico-metodológicos que contemplem ambas as dimensões: a macrodimensão, composta pelos cientistas e os agentes inseridos no mercado científico, através das relações existentes com seus pares/concorrentes, no já discutido “campo científico”; e a microdimensão, que engloba as relações dos cientistas em pequenos grupos sociais, ou seja, as relações construídas no nível mais íntimo e pessoal dos pesquisados; como postulado por Latour e Woolgar (1997) no âmbito dos laboratórios, em nosso caso, no grupos de pesquisa.

As possíveis relações que podem ser apreendidas nos grupos são: do líder com seus demais membros - estudantes e técnicos -, dos membros com colaboradores externos - seja em coautoria, ou como membros de banca -, do grupo com outros grupos de pesquisa e/ou sujeitos sem vínculo a grupos, para além das relações do grupo com as universidades, sociedade civil, com as empresas e, principalmente, com as políticas para ciência, tecnologia e inovação.

A partir das discussões e proposições de Latour e Woolgar (1997), são elaborados os fundamentos para a análise da microdimensão, pois eles encontram na análise dos laboratórios um outro nível de relações:

O Laboratory Life fornece um retrato minucioso do funcionamento das práticas científicas e da própria ciência, bem diferente das análises que privilegiam as macrodimensões da vida social. Cientistas e grupos de trabalho aparecem como estratégistas, negociadores, calculadores, mobilizadores de recursos de todos os tipos, em permanente competição (HOCHMAN, 1994, p. 215)

A leitura realizada por Bruno Latour e Steve Woolgar compõe a concepção epistemológica denominada de *construtivismo*. Essa corrente adentra as discussões a partir de 1970, sendo o seu principal objetivo repensar o desenvolvimento científico e tecnológico, invadido por pressões políticas, sociais e econômicas (BAUMGARTEN, 2004). Compreendendo as limitações do campo científico, os construtivistas apostam em outros conceitos e abordagens.

Ao voltarem-se para a produção de fatos científicos em nível de laboratório, Latour e Woolgar (1997) propõem tomar os cientistas como informantes de suas atividades. Isto significa analisar a produção de fatos científicos no nível relacional, como e com quem são tecidas as relações durante a produção do conhecimento científico. Nesse sentido comprehende-se que estas alcançam um nível interpessoal, mas também com os objetos utilizados - no caso do laboratório - maquinários, equipamento de testes, esquemas e artigos, entre outros.

A partir dessa obra, os autores contribuem para o início da postulação da Teoria Ator-Rede (TAR) e do conceito de redes sociotécnicas³. Necessita ser destacado que Latour e Woolgar não se preocupam em trabalhar com o conceito de comunidade científica, a contribuição dos autores caminha na direção de propor uma leitura interna da dinâmica relacional dos atores da comunidade científica, em outro nível de relações, é com esse fim que analisamos a proposição em questão.

Latour e Woolgar (1997) consideram que a ciência e, consequentemente, o fazer científico é uma prática social e, por envolver a interação entre agentes humanos e não humanos, adquire forma de rede. Os autores elaboram essa afirmação a partir da observação de um dos laboratórios do Instituto Salk nos Estados Unidos, gerenciado pelo endocrinologista Roger Guillemin, na década de 1970. Os autores afirmam que o objeto de estudo de Guillemin e demais colegas de laboratório (hormônios produzidos no cérebro) constitui uma rede, pois existem outros atores que analisam o mesmo objeto:

[...]os hormônios do cérebro de nosso laboratório encontram-se na Suíça, em uma indústria farmacêutica; em Londres, com um fisiologista; em Dallas, em mãos concorrentes, no National Institute of Health; em Paris, em Nova York e em La Jolla (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 31/32).

³ O tema será retomado no item 1.2 deste capítulo.

Os atores, na concepção latouriana, são os membros das redes sociotécnicas que participam da construção de conhecimento científico e da tecnologia, podendo ser humanos - cientistas, engenheiros e tecnólogos - e não humanos - os maquinários, equipamentos, instrumentos, protocolos, instituições, financiadores, políticas públicas (LATOUR; WOOLGAR, 1997; LATOUR, 2012). Estes atores compõem a rede pelo simples fato de produzirem informação de confiança e objetos técnicos relacionados ao tema, geralmente os objetos são artigos científicos e, quando bem-sucedidos em comprovar suas hipóteses, têm a capacidade de compor e/ou propor modificações na estrutura da produção daquele conhecimento.

O artigo científico na visão de Latour e Woolgar é o produto do laboratório, um ator fundamental que compõe a rede, pois é através dele que as ideias e feitos são transcritos e repassados ao exterior do laboratório (LATOUR; WOOLGAR, 1997), alimentando a rede. As ideias expostas nos artigos científicos, produzidos nos laboratórios que compõem a rede, são advindas tanto das experimentações, estudos e escritos do próprio laboratório quanto de artigos já produzidos e publicados por outros atores da rede externos a ele, este movimento é denominado de inscrição literária:

A produção de um artigo depende de diversos procedimentos de escrita e de leitura, que podem ser resumidos pelo termo inscrição literária. A função da inscrição literária é conseguir persuadir os leitores, mas estes só ficam plenamente convencidos quando todas as fontes de persuasão parecem já ter desaparecido (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 76).

Para os autores a produção de fatos científicos é um ciclo que se retroalimenta pelos objetos técnicos que são primordialmente os produtos gerados no laboratório. Esses objetos estão distribuídos em todo o globo, entretanto, há a existência de um objeto físico para onde todos estes outros atores são atraídos, o próprio laboratório. Nessa lógica o laboratório seria a malha que teceria esta rede de atores, não excluindo a possibilidade da participação de outros nela (LATOUR; WOOLGAR, 1997).

Esse exemplo pontual da relação existente entre ciência e rede nos ajuda a compreender a dinâmica da comunidade científica; ela não está isolada, está a todo momento compondo a produção de fatos científicos, objetos técnicos, tecnologias, teorias e métodos, ou seja, alimentando e participando ativamente de construção e adensamento de uma rede. A diferenciação nos postulados de Latour e Woolgar está na compreensão da intencionalidade imbricada nas ações dos cientistas.

Ao realizar uma crítica a Bourdieu, os autores afirmam que seria necessário compreender porque os cientistas têm interesse na produção dos outros, quais as razões que

os levam a questionar a validade da produção dos outros e compreender a existência de uma demanda:

Nem Bourdieu nem Hagstrom ajudam-nos a compreender por que os pesquisadores têm interesse em ler os escritos dos outros. A maneira que Bourdieu e Hagstrom têm de encarar os modelos econômicos, que vêm, respectivamente, das economias capitalistas e pré-capitalistas, não permite que se leve em consideração a *demand*a. Essa fragilidade reflete o fracasso dos dois ao tratar dos conteúdos da ciência. Como mostrou Callon (1975), os modelos econômicos só podem ser aplicados quando se leva em conta o conteúdo da ciência. Hagstrom e Bourdieu fornecem-nos explicações úteis sobre a distribuição de crédito como processos compartilhados, mas que não nos ajudam a compreender a produção do valor (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 231).

Os autores compreendem que o crédito na visão de Bourdieu - monopólio da autoridade científica - não consegue explicar uma série de escolhas dos cientistas e nem a questão da demanda por trabalho, pois, eles compreendem o crédito como uma mercadoria de troca, que pode ser adquirida e na mesma medida dividido, roubado, acumulado ou desperdiçado, diante dessas características, o crédito aproxima-se a uma moeda. Latour e Woolgar (1997) buscam superar as limitações do “campo científico” com um novo mecanismo de entendimento das relações entre cientistas, o que eles denominam de “Ciclo da Credibilidade” (LATOUR; WOOLGAR, 1997).

Nas observações de laboratório, Latour e Woolgar descobrem que o crédito muitas vezes não está presente nas discussões rotineiras dos cientistas, elas acontecem em momentos muito específicos e, na visão dos autores, para os cientistas o crédito é um item secundário. Entretanto, destacam que compreender o crédito como finalidade da ação dos cientistas tem suas limitações:

A noção de crédito como reconhecimento não é suficiente para analisar o comportamento do pesquisador. Ela só explica um número limitado de fenômenos, como, por exemplo, o atraso na partilha de recursos logo após uma descoberta científica (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 214).

Diante dessa questão é que Latour e Woolgar propõem uma ampliação do termo crédito como crença, poder e habilidade de negociação (HOCHMAN, 1994). Buscando essa ampliação que aproxima o conceito de crédito ao de credibilidade, “a credibilidade baseia-se na capacidade que os pesquisadores têm para efetivamente praticar ciência” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 220). A *credibilidade* configura a confiança que se tem nas informações produzidas pelo cientista, ou seja, aquele laboratório produz um produto confiável, pois os cientistas que ali desenvolvem suas atividades possuem uma boa credibilidade.

Outras formas de reconhecimento estão atreladas à credibilidade, o reconhecimento pode vir através da conversão em dinheiro, em especial para o financiamento da pesquisa em estágios futuros, convites para palestrar nos maiores e mais importantes congressos, prestígio, aumento do número de publicações e oportunidade de parcerias com os pares (LATOUR; WOOLGAR, 1997).

A obtenção e manutenção da credibilidade apenas ocorre pela produção de informação confiável, pois “O reconhecimento como a credibilidade tem origem essencialmente nos comentários que os pesquisadores fazem sobre seus pares” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 225), para que esses comentários confirmem o valor científico das ideias produzidas e circuladas elas necessitam ser confiáveis. É justamente a construção dessa informação que, na leitura dos autores, explicaria a necessidade do conhecimento da produção do outro.

As ideias são um conjunto de informações que são construídas a partir de contribuições passadas e reflexões do presente, neste sentido, na busca pela elaboração de uma informação confiável, os cientistas retomam o conhecimento já gerado - tanto por eles quanto por seus pares - para que essa informação seja crível e inquestionável. Essa bilateralidade existente nas relações dos cientistas corrobora com a criação de um *mercado científico*, este diferencia-se do mercado científico de Bourdieu, pois aqui a discussão é permeada principalmente pelo “valor” que a informação tem, um campo inexplorado por Bourdieu.

O *mercado científico* de Latour e Woolgar é composto pelos *investidores* que demandam por informações de confiança, o que pode culminar no aumento do poder dos cientistas. Assim como no mercado comercial, a lei da oferta e da demanda cria os valores das mercadorias; quanto mais necessária for determinada informação maior é o preço a ela atribuído e, é exatamente nesses campos onde o valor atribuído à informação for maior, que os cientistas *investem* sua credibilidade.

Considera-se um bom *investimento* quando os pesquisadores passam a ter um certo:

número de telefonemas recebidos, a aceitação de artigos, o interesse que os outros demonstram por seu trabalho, o fato que ele seja mais facilmente acreditado ou ouvido com maior atenção, que lhe proponham melhores ocupações, que seus testes dêem resultados, que seus dados se acumulem de maneira mais confiável e formem um conjunto mais digno de crédito (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 233).

O sucesso do investimento da credibilidade dos atores pode ser medido em função “da rapidez com a qual ele favorece a conversão de credibilidade e progressão do

pesquisador no ciclo" (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 223), isto é, aquele cientista que possui credibilidade consegue avançar dentro do ciclo.

Este seria o *ciclo da credibilidade* proposto por Latour e Woolgar, ou seja, é um movimento realizado pelos cientistas em busca do *crédito* e de sua conversão em outras formas de *crédito*, o objetivo final seria a obtenção da credibilidade. Toma-se importante frisar que, dentro desse ciclo, os cientistas ocupam posições determinadas – *status* - pela credibilidade em si, ela é constituída tanto pelo grau de formação intelectual que o ator detém, como pela especialidade que exerce e, a localização geográfica de seu laboratório (LATOUR; WOOLGAR, 1997), se é central ou periférico.

As posições ocupadas pelos cientistas não são estáticas, pois na medida que avançam no ciclo de credibilidade - adquirindo maiores titulações, publicando mais artigos, com coautores de renome, criando-se uma certa credibilidade frente aos pares - os cientistas movimentam-se no ciclo, ganhando mais recursos, melhores posições, adensando seus currículos.

O currículo *vitae* pode ser considerado um objeto que corrobora com a manutenção da credibilidade (LATOUR; WOOLGAR, 1997), pois é nele que se encontra toda síntese do trabalho realizado, as relações construídas, as posições ocupadas, os vínculos que foram construídos e desconstruídos, os objetos de pesquisa que foram abandonados e aqueles que são perseguidos.

Finalizando a discussão sobre o ciclo de credibilidade faz-se necessário apresentar que existem outros movimentos feitos pelos cientistas que mudam as estruturas do mesmo, sendo a produção de fatos científicos um deles. Para Latour e Woolgar (1997) um fato científico é uma construção social:

A construção de fatos científicos depende, portanto, da negociação entre cientistas que empregam nesse processo variadas estratégias de argumentação e persuasão. Este processo envolve a interação entre atores não apenas humanos (interação entre os cientistas, as máquinas e os aparelhos do laboratório, as substâncias, os reagentes, as agências de fomento) e acontece segundo circunstâncias locais e os contingentes do laboratório, caracterizando a ciência como prática social de produção de conhecimento (CÂNDIDO, 2020, p. 552).

Para Latour e Woolgar (1997) algo apenas torna-se *fato científico* quando são esquecidas quaisquer referências ao labor de sua construção, isto significa que um enunciado deixa de ser questionado, pois não há novos recursos para refutá-lo. Todo este movimento apresentado por Latour e Woolgar nos permite compreender que os cientistas que compõem a comunidade científica são estratégistas, negociadores interessados na

obtenção e manutenção de sua credibilidade, uma forma de poder e domínio do mundo científico.

A contribuição de Latour e Woolgar (1997) consegue aproximar o estudo sociológico das ciências duras com as ciências humanas (HOCHMAN, 1994), entretanto, assim como nas demais abordagens teórico-metodológicas aqui discutidas, apresenta algumas limitações. Essa encontra-se no entendimento da atuação do Estado. Latour e Woolgar compreendem que a participação do Estado se dá apenas como um investidor, que financia o ciclo da credibilidade:

[...]é que se nem todos [teóricos] esquecem do Estado como agente importante, quando o abordam, como Latour, o fazem como fonte financiadora dentro do ciclo da credibilidade [...] O Estado, ou governo, como instância reguladora da propriedade intelectual - por exemplo, através da regulamentação e concessão [sic] de patentes - não aparece como fator relevante na organização e interação de cientistas. Descobertas, invenções, competição, crédito, credibilidade, proposições que se tornam fatos, tudo isso faz mais sentido se lembrarmos a existência de uma regulamentação estatal que permite que um produto ou informação - em vez de simplesmente ser imposto ao mercado, circular livremente no mercado e ser apropriado por outros cientistas - se torne uma propriedade do autor via concessão de patente, enfim, um valor de troca (HOCHMAN, 1994, p. 228/229, grifo nosso).

Uma vez que toda atividade intelectual está localizada e condicionada a um território, que segue um aparato normativo estabelecido pelo próprio Estado (HOCHMAN, 1994), infere-se que este tem papel crucial na atividade intelectual, exercendo sua regulação. O Estado elabora leis, portarias, propõe projetos que priorizam determinados temas e áreas de conhecimento específicas, planos de desenvolvimento técnico-científico, etc. Em síntese, controla e induz, os caminhos que serão traçados. Sendo assim, a circulação das ideias acontece, legalmente, pois o aparato normativo permite que isso ocorra, além de fomentar estabelece órgãos de avaliação.

A partir deste entendimento não podemos considerar o Estado como um mero agente que concede apenas o financiamento. A ideia apresentada por Hochman (1994) é fundamental para a leitura que objetivamos realizar sobre os grupos de pesquisa. Ao analisar a formação da comunidade científica brasileira (SCHWARTZMAN, 2001; TRIGUEIRO, 2001; MOTOYAMA, 2004; LIMA et al., 2015) e, consequentemente seu desenvolvimento técnico-científico (BAUMGARTEN, 2008; ALVEZ; OLIVEIRA, 2015; CAPES, 2020), evidencia-se o quanto essencial foi e segue sendo a atuação do Estado⁴.

⁴ A formação da rede RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia) é um exemplo de atuação do Estado para além do financiamento, para mais informações consulte (BRASIL, 2010; CAPES, 2020).

Entendemos que o Estado deve ser interpretado de modo amplo, ou seja, superar o sentido restrito. Nessa interpretação ampla, o mesmo é composto por um Bloco Histórico, conceito cunhado pelo francês George Sorel, aprimorado por Gramsci - que segundo Galastri é:

[...]uma unidade dialética entre forças produtivas, relações de produção e superestrutura jurídico-política num dado momento histórico : “Conceito de ‘bloco histórico’, isto é, unidade entre a natureza e o espírito (estrutura e superestrutura), unidade dos contrários e dos distintos” ((Q13,§10, p.1569, C; Q8, §61, p.977, apud GALASTRI, 2009, p. 81).

As esferas que constituem o bloco histórico – *sociedade civil e sociedade política* - possuem diferentes funções na organização da vida social e das relações de poder, pois são utilizadas para modificar ou conservar uma base econômica, fundada nos interesses de classes sociais primordiais. A sociedade civil é parte fundamental dessa concepção de Estado, pois, as classes que a constitui visam conquistar e exercer sua hegemonia, para tanto, busca ganhar aliados através da “direção política e os consensos” (COUTINHO, 1992, p. 77), ao contrário da sociedade política, que utiliza da força, da violência e da coerção. A ideologia, tanto quanto à sociedade civil, adquire um papel central no bloco histórico, pois aparece como constitutiva das relações sociais.

O que propomos realizar é uma análise sobre a institucionalização, temas e formação de redes de colaboração científica dos grupos de pesquisa. O que implica em considerar que, na constituição do Estado moderno, as duas esferas do bloco histórico coexistem. A partir desta concepção é necessário considerar que, ao longo da história, os interesses dos grupos componentes de cada formação socio-espacial, para usar o conceito de Santos (1978), foram expressos de muitas formas na organização do espaço, assim como nas mudanças estruturais fundamentais da sociedade civil, tais como: a formação de um ensino superior, a criação de Universidades, de Programas de Pós-graduação e grupos de pesquisa que poderiam ser enquadrados.

Antes de avançarmos, é crucial apontar algumas leituras sobre o conceito de comunidade científica realizados por literaturas mais próximas da realidade brasileira que nos importa mais diretamente. A leitura de Schwartzman (2001) complementa a discussão, ao debruçar-se sobre a formação da comunidade científica brasileira, o autor aponta como conceito:

[...]comunidade científica pode ser entendida como um grupo de indivíduos que compartilham valores e atitudes científicas, e que se inter-relacionam por meio das instituições científicas a que pertencem. Diz-se que uma comunidade científica é formada por indivíduos que têm em comum habilidades, conhecimentos e premissas tácitas sobre algum campo específico do saber.

Nessa comunidade, cada indivíduo conhece seu campo específico e algo das áreas adjacentes (SCHWARTZMAN, 2001, p. 23/24).

O autor exalta a existência de um sistema de autoridade na ciência, tornando-a parte de um sistema social, onde são defendidos créditos de “probidade, plausibilidade, e aceitabilidade dos resultados” (SCHWARTZMAN, 2001, p. 23/24). Não a nega enquanto parte de um mercado, entretanto reconhece que se financiado pelo Estado nada mais correto que toda a sociedade usufruir dos recursos produzidos pela ciência; finaliza considerando que “os indivíduos que compõem esta comunidade científica demonstraram ser um grupo crítico e extremamente lúcido, consciente das suas limitações e orgulhoso das suas realizações, otimista sobre o papel que lhe cabe (SCHWARTZMAN, 2001, p. 12).

As interpretações de Bourdieu (1983) e Latour e Woolgar (1997) apresentam similaridades e complementaridades. Dessa forma, buscamos através da articulação entre as teorias realizar uma leitura sobre os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais. Buscamos compreender o pensamento geográfico através dos grupos de pesquisa não apenas analisando a produção material dos mesmos, mas, sim apreendendo o contexto de sua produção, reconhecendo os papéis fundamentais exercidos tanto pelos membros dos grupos, pelo aparato técnico que as envolve em redes, quanto pelas fontes de financiamento (estatais ou privadas), pelas regulamentações que as cercam, condicionam e guiam tal atividade de pesquisa

Finalizando, em nossa interpretação, o grupos de pesquisa é composto por cientistas inseridos em um “campo científico”, concorrente e desigual, no qual o líder é a figura de maior autoridade/legitimidade e possuidora do crédito científico, que corrobora com a construção de fatos científicos. A formação de grupos em si é uma estratégia na construção da credibilidade e manutenção do crédito, pois as novas exigências e demandas no mundo científico globalizado fomentou a formação de uma maior concorrência pelo crédito, recursos financeiros e legitimidade. Logo os pesquisadores encontraram na aliança através da formação de grupos de pesquisa uma maneira de sobreviver e se inserir de modo mais “justo” nesse campo concorrencial que é o mundo científico globalizado:

[...]o grupo consolidado não circunscreve um encontro casual dos pesquisadores, mas ilustra alianças para a produção científica sustentável da equipe e oportunidades valiosas às novas gerações de pesquisadores (MOCELIN, 2021, p. 368).

Dessa forma mais estudantes e pesquisadores que possuem afinidade temática vão sendo inseridos nos grupos, podendo ser membros internos ou externos. A construção de credibilidade perante os temas de pesquisa faz com que sejam alinhados o temário dos

estudantes e se concretize na realização de projetos. Os temas dos projetos podem impulsionar a formação de redes de colaboração científica, pois dá-se a partir deles a busca por referências antigas e atuais, que vão coadunar ou refutar com a visão de mundo defendida pelo grupo para determinado temário (LATOUR, 2012).

Contextualizando o debate sobre as comunidades científicas e os grupos de pesquisa em uma perspectiva contemporânea é necessário considerar que essas instâncias sociais do conhecimento estão inseridas em período de globalização. Via de regra, os GP's estão submetidos às modificações impostas por este processo, primordialmente no que tange à estrutura e dinâmica de produção de conhecimento e no fazer científico.

Essas mudanças na organização da conjuntura não são desconhecidas do debate geográfico. Santos (2008) ao discutir sobre os sistemas técnicos apresenta a estrita relação entre as modificações do modo de fazer e as mudanças das épocas no tempo “As épocas se distinguem pelas formas de fazer, isto é, pelas técnicas” (SANTOS, 2008, p. 177). Para o autor, os sistemas técnicos constituem os modos de produzir, seja energia, bens e serviços, os modos como os homens se relacionam, mas também as formas de informação; é neste ponto em que se confere uma aproximação com o objeto aqui em destaque. Os produtos considerados obras da manufatura dos cientistas são dotados de informação e, são utilizados com este fim, consequentemente, acaba compondo uma parcela dos sistemas técnicos.

As proposições trabalhadas por Santos (2008) - sistemas técnicos e unicidades - nos ajudam a compreender como as características da contemporaneidade influenciam o fazer científico. Segundo o autor, a relação técnica-ciência está presente há muitos séculos e, atualmente, com a tecnociência, compõem a base material e ideológica da globalização (SANTOS, 2008), sendo assim não podemos isolar a produção do conhecimento científico do sistema de objetos e técnicas globalizados.

O sistema técnico atual é caracterizado pela rapidez de sua difusão, por ser um sistema flexível, autoregulado, com maquinários que exercem mais de uma função, que utiliza dos meios de comunicação materiais e imateriais - neste segundo que está inserido o conhecimento - apresentam-se de modo descentralizado e altamente interativo (SANTOS, 2008).

O sistema se impõe perante o espaço onde se instala, nesta fase a tecnologia torna-se um fato exógeno à sociedade, não há a necessidade de uma herança cultural ou histórica com o local e sua imposição ocorre, pois está a serviço de uma produção em escala planetária na qual os limites territoriais não se apresentam como barreiras, a única questão

em jogo é a busca pelo lucro e pelos possíveis locais que poderão fomentá-lo (SANTOS, 2008).

Apesar desta forte característica impositiva do sistema técnico atual, a nova fase trouxe inúmeras inovações materiais para a sociedade, o computador sendo a principal delas. Santos (2008) considera esse objeto como o símbolo desse período, pois é através dele que aumenta a fluidez do compartilhamento de informação e unificam-se os processos produtivos, ou seja, os pontos outrora isolados, agora possuem a capacidade de se conectarem através de um objeto apenas:

[...]manipulador da informação, o computador amplia o poder de comunicar (antes realizado pelo automóvel, o rádio, a televisão e a mídia impressa) (R. Anderson, 1971, p. 122-123) e permitindo rapidez e, mesmo, imediatez na transmissão e recebimento das mensagens e ordens (J. Ellul, 1977, p. 106-107) (SANTOS, 2008, p. 185).

Santos e Silveira (2013) complementam:

Graças aos computadores e à sua integração às redes, a mobilidade de notícias, normas e comandos torna-se uma realidade, assegurando aos centros de decisão um real poder sobre os outros pontos do espaço (SANTOS; SILVEIRA, 2013, p. 99).

O sistema de técnicas e as tecnologias fruto dele se estabelecem de forma tão rígida na sociedade que se tornam irreversíveis, pois passam a compor a história dos homens tendo participação ativa nela, uma vez instalado no espaço, passa a constituí-lo. Os aspectos destacados por Santos (2008) despertam nossa inquietação em contextualizar a produção de conhecimento neste sistema técnico.

Concebendo as formas de produção da informação como uma parte do sistema de técnicas atual, a rede de colaboração científica não se apresenta como um fator que ocorre apenas nesta fase. A formação destas redes pode ser evidenciada desde o início da Ciência Moderna e do conhecimento científico, entretanto, nesta nova fase ela adquire novas formas “Graças aos progressos técnicos e às formas atuais de realização da vida econômica, cada vez mais as redes são globais: redes produtivas, de comércio, de transporte, **de informação**” (SANTOS, 2008, p. 269, grifo nosso).

Pode-se dizer que as novas formas detêm as características do sistema atual, apesar de ser global, a fonte dessa informação vem de uma área *core*, onde há maior densidade de informação - fruto da densidade técnica - possui de um fluxo de dissipação das ideias e conhecimento muito mais rápido e, mantém relações fluidas com agentes de dentro e fora do território:

Essa densidade informacional, derivada em parte da mencionada densidade técnica, indica o grau de exterioridade da área core do país, e ao mesmo tempo, suas virtualidades para que alguns dos respectivos atores mantenham fluidas

relações com outros lugares dentro e fora do território nacional (SANTOS; SILVEIRA, 2013, p. 100).

As modificações de um sistema de técnicas passado para o atual transformou a conjuntura, ocasionando mudanças estruturais no modo pelo qual as técnicas são produzidas, essa mudança pode ser resumida em uma palavra: unicidade. O avanço da tecnologia globalizada impôs uma unificação tanto das técnicas, dos tempos e dos motores da vida econômica e social, características que Santos (2008) considera serem frutos da globalização. Essa unificação não pode ser desconsiderada para compreender a produção de conhecimento científico realizado no século XXI, pois são condições determinantes que podem ser encontradas no dia a dia do cientista e/ou dos membros dos grupos de pesquisa.

No caso da unicidade da técnica, Santos (2008) destaca que os sistemas do passado eram locais, que o lugar tinha a capacidade de influenciar no modo como eram produzidos os objetos, através da técnica. Devido à desigualdade existente entre os grupos, o modo de fazer dos dominantes se impõem perante os outros, estabelecendo-se como hegemônicas; esse processo geraria o que Santos (2008) denomina de unicidade da técnica.

Quando se reduz o número de técnicas disponíveis na atualidade, que outrora eram inúmeras e, as remanescentes passam a ser integradas “Pode-se falar em unicidade técnica pelo fato de que os sistemas técnicos hegemônicos são cada vez mais integrados, formando conjuntos de instrumentos que operam de forma conexa” (SANTOS, 2008, p. 194), a unificação das técnicas significa a utilização combinada de objetos técnicos modernos na produção de informação sobre a terra e o tempo (SANTOS; SILVEIRA, 2013).

O modelo econômico vigente não é externo à análise, pois o capitalismo desenvolve um papel central nesta unificação, na medida que este modo de produção se desenvolve, fica mais estreita a possibilidade de novas técnicas. Esse movimento encontra no processo de globalização o ápice da unicidade:

O movimento de unificação, que corresponde à própria natureza do capitalismo, se acelera, para hoje alcançar seu ápice, com a predominância, em toda parte, de um único sistema técnico, base material da globalização (SANTOS, 2008, p. 192).

A unicidade do tempo gera a convergência de momentos, a informação tem um papel fundamental nessa convergência pois, é a partir dela que “[...] ganhou a possibilidade de fluir instantaneamente, comunicando todos os lugares, sem nenhuma defasagem[...](SANTOS, 2008, p. 198). Por último estaria a unicidade do motor da vida econômica e social, representada pela emergência de uma mais-valia ao nível mundial (SANTOS, 2008), sendo assegurada pela existência de corporações globais que são atores

fundamentais da vida internacional, neste novo contexto tudo se mundializa: a informação, o conhecimento, a pesquisa; impondo-se uma sobre a outra, fenômeno denominado de globalização (SANTOS, 2008).

Há hoje uma informação globalmente organizada, que se constrói e se difunde com instrumentos de trabalho específicos, isto é, sistemas técnicos sofisticados, exigentes de informações e produtores de informação sobre o território (SANTOS; SILVEIRA, 2013, p. 95).

A partir das considerações de Santos (2008) e Santos; Silveira (2013) fica evidente que o processo de globalização se impõe em todas as esferas produtivas, o caso da pesquisa científica e a produção do conhecimento não diferem. Nesta nova conjuntura o conhecimento é produzido por um sistema de técnicas unificado em uma lógica de produção conexa/conectada a nível global, é regulado por normas globais e sofre com as imposições e demandas das corporações mundializadas, é dissipado de modo mais rápido, alcança novos lugares em tempo recorde, é consumido pelo mundo como um todo, pesquisadores são descobertos pelos seus pares, temas de pesquisa tornam-se próximos e ganham maior visibilidade, novos referenciais são anexados.

Esta nova organização da produção científica modifica a estruturação das redes de colaboração científica, pois, países periféricos se inserem na comunidade científica global construindo e compartilhando conhecimento outrora invisibilizado:

[...]a ciência voltou-se para a configuração de uma extensa rede global, onde a ascensão da produção de países emergentes, tais como China, Brasil e Índia, outrora de dimensões reduzidas, passou a desempenhar papel de destaque na produção de conhecimento no mundo, recebendo a denominação de países científicamente emergentes (SIDONE, 2016, p. 18).

No período atual devemos conceber e analisar a colaboração científica realizada tanto pela comunidade científica quanto pelos grupos de pesquisa em nível global, sob a vigência de um sistema técnico de lógica unificadora e unificante, onde as relações humanas e com os objetos técnicos deixam de ser predominantemente locais e assumem o nível mundial, ou seja, a rede tecida pelos cientistas através de seu trabalho agora é maior, fluída e global:

Graças à informatização, que, segundo Oliver Pastré (1983, p. 9), é um novo modo dominante de organização do trabalho, as redes aprimoram-se e a informação circula por elas fluidamente [...] as redes de informação têm hoje um papel decisivo (SANTOS; SILVEIRA, 2013, p. 98).

A colaboração científica se impõe, e a formação de redes é um processo eminente:

[...]a ciência moderna está se tornando cada vez mais colaborativa, padrão verificado em todas as áreas, embora em intensidades distintas (Olson et al.,

2008). No caso dos países cientificamente emergentes, como o Brasil, o crescimento acelerado da produção acadêmica é acompanhado pela expansão da colaboração científica doméstica, ou seja, mediante o processo de intensificação dos esforços cooperativos entre pesquisadores localizados dentro dos territórios nacionais (SIDONE, 2016, p.18).

Com essa nova condição e protagonismo das “redes”, debater sobre este conceito e sua atuação no fazer científico é essencial, na próxima seção o objetivo é discorrer sobre as questões que envolvem esse universo.

1.2 - Redes e a Colaboração Científica: fundamentos conceituais.

Contribuir com o debate sobre “redes” sem dúvida alguma é, ao mesmo tempo, um desafio e uma necessidade. Desafio pois não podemos cair em reducionismos conceituais ou em tentativas de extrair um único conceito a um termo que vem sendo discutido por vários campos disciplinares. Necessidade pois o mesmo pluralismo conceitual que buscamos evidenciar, ainda não nos fornece, amplamente, um caminho que possa ser utilizado nos objetivos construídos para esta dissertação.

Logo anseia-se conceber as redes para além de seu conceito, demonstrando que este se modifica com o avançar dos tempos, das técnicas e da sociedade (DIAS, 2005; 2007). Neste ínterim, surge a rede como uma possibilidade analítica do fazer científico atual, em um contexto de globalização, da fluidez da troca de informação, da competitividade, necessidade de colaboração entre cientistas, das modificações do conhecimento e da sociedade em um tempo rápido. As redes são possibilidades que nos fornecem recursos para a compreensão de tempos complexos e instáveis:

Portanto, ao entender o processo contínuo de geração e difusão do conhecimento como fator que impulsiona a evolução do sistema econômico, torna-se fundamental a exploração das redes de geração e difusão do conhecimento no espaço geográfico [...] pois elas atuam como principais veículos para a transmissão e difusão do conhecimento (SIDONE, 2016, p. 19).

A priori deve-se reconhecer que a noção de rede não é uma discussão recente, o debate sempre esteve presente no discurso científico (COELHO NETO, 2022), principalmente dos gregos (DIAS, 2005). A questão a ser elucidada é que em distintos momentos o sentido de “rede” difere-se, devido à estrutura técnica e científica das sociedades. A princípio considera-se que Saint-Simon e sua escola foram as referências que modificaram o debate conceitual sobre redes na filosofia moderna (DIAS, 2005; 2007).

Saint-Simon recorre a uma analogia entre o corpo humano - considerado um organismo - e os fluxos que circulam dentro dele, para tecer a ideia de uma organização

“territorial” em forma de rede. O pioneirismo de Saint-Simon advém de seu projeto de estruturação do território Francês, o filósofo buscava por melhorias do mesmo e identificou na ciência política uma ferramenta para fazê-lo. Propôs “traçar” o território visando garantir a circulação de todos os fluxos, fomentando o enriquecimento do país para além de melhorias na condição de vida (DIAS, 2005; 2007).

Tornando-se uma escola, os princípios Saint-Simonianos geraram adeptos, desde outros filósofos, como Auguste Comte (pai do positivismo) até engenheiros e economistas. Os ideais também foram dissipados para uma classe de intelectuais e figuras políticas que adequaram a noção de rede aos seus próprios anseios, distanciando-se dos pressupostos originais. Estes novos adeptos não apenas compreendem a rede como meio de circulação dos fluxos, mas que ela também se tornava produtora das relações sociais (DIAS, 2005; 2007).

Anterior às contribuições de Saint-Simon e seus discípulos, a noção de rede estava vinculada aos organismos, a partir do momento em que se cunha uma noção moderna de rede, ela passa a ser integrada à técnica, um organismo-técnica (COELHO NETO, 2022). A técnica, no sentido atribuído, era material, de infraestrutura: uma rede ferroviária, rodoviária, telégrafo - impulsionando assim modificações nas noções de espaço e tempo (DIAS, 2007).

Dias (1995) afere que um dos maiores feitos da escola Saint-Simoniana foi a introdução do papel da conexidade das redes, ou seja, para a existência da rede o fator conexão e estar conectado, são cruciais. A aceitação desta noção de rede foi positiva, tendo como consequência a inserção da noção de redes em várias áreas do conhecimento, em decorrência o conceito torna-se plural e polissêmico, ora apresentando inovações ora reducionismos. Esses reducionismos são considerados por Musso (2003) a degradação do conceito de rede, um feito atribuído aos discípulos de Saint-Simon:

Nas últimas quatro décadas, assiste-se à pulverização dos sentidos e usos atribuídos ao termo rede, situação que permitiu a Musso (2003) anunciar o processo de degradação desse conceito, cujas raízes estariam em sua corrupção realizada pelos sansimonistas, construtores de uma tecnó-utopia da rede, concebendo-a como portadora de uma revolução sociopolítica que se operaria em decorrência das novas possibilidades engendradas pelo desenvolvimento das técnicas reticulares (COELHO NETO, 2022, p. 178).

Diante de um pluralismo conceitual sobre o termo “rede”, a título de exemplo, destacam-se alguns usos do conceito na ciência:

[...]as redes foram (e são) açãoadas para explicar o funcionamento do cérebro e da circulação sanguínea no corpo humano, a articulação das infraestruturas de

circulação no território, a dinâmica das bacias hidrográficas, as relações funcionais entre as cidades, os grandes sistemas técnicos de energia, transportes e comunicação, a operação mundializada das redes financeiras, os circuitos espaciais de produção flexível das grandes corporações, as ações articuladas dos movimentos sociais na sociedade globalizada, ou seja, uma quase inumerável manifestação de fenômenos técnicos, sociais, políticos, econômicos, naturais e espaciais (sem advogar uma dissociabilidade dessas dimensões) (COELHO NETO, 2022, p. 176).

Nas Ciências Humanas não foi diferente, o conceito vem sendo utilizado de modo amplo tendo como referência os principais temas: “[...]organização social - grupo, instituições ou firmas [...] rede urbana [...]transacional - econômico - político [...]mas sobretudo, e principalmente, técnica” (DIAS, 2005, p. 14), outras formas de uso do conceito são complementadas pela autora: a rede como metáfora, uso normativo e método (DIAS, 2007).

No interior da Geografia é notável a presença do uso da noção de rede desde estudos clássicos como o de Christaller “Central Places in Western Germany” (1966) e Claude Raffestin “Por uma Geografia do Poder” (1980). Ademais, Dias (1995) destaca que a partir de 1985 os estudos realizados na Geografia sobre o tema passaram por reformulações, devido essencialmente:

[...]renovada pelas descobertas e avanços em outros campos disciplinares e na própria Geografia. Neste novo contexto teórico, a análise das redes implica abordagem que, no lugar de tratá-la isoladamente, procure suas relações com a urbanização, com a divisão territorial do trabalho e com a diferenciação crescente que esta introduziu entre as cidades (DIAS, 1995, p. 149).

Os avanços epistemológicos que configuraram a nova conjuntura do meio acadêmico-científico realçam a necessidade de uma reorganização interna da ciência geográfica, propondo uma nova forma de se debater as redes. Neste novo momento debate-se as redes sempre aliado a algum outro conjunto de temas, sendo a rede urbana um dos principais eixos temáticos. Esse movimento de reorganização da ciência expõem uma questão levantada por Dias (2007):

[...]à mudança na realidade social corresponde a necessária mudança na construção de instrumentos, teóricos e metodológicos, do conhecimento. Nesse sentido, a rede não permaneceu única, reconhecível e imutável ao longo de um tempo em que o mundo social se transforma (DIAS, 2007, p. 65).

Conforme ocorriam as modificações dos aspectos sociais, econômicos e políticos do mundo moderno, as redes se mostraram um instrumento teórico-metodológico para analisar esta nova conjuntura, marcada pela intensificação da técnica, da unidade global das relações comerciais e interpessoais e pelo aumento dos fluxos. Logo o conceito se

modifica assim como sua aplicabilidade, entretanto algo permanece imutável, o sentido, a noção essencial de rede:

[...]apesar das diferenças, há algo que as une: todas elas são definidas por suas conexões, por seus pontos de convergência, e não por suas formas ou limites extremos, e, assim, a rede só pode ser entendida “[...] com base numa lógica de conexões, e não numa lógica de superfícies” (KASTRUP, 2004, p. 80) (DIAS, 2007, p. 65).

Com base no novo cenário estruturado pelos avanços na fronteira do conhecimento, as redes demonstram-se uma forma privilegiada de analisar e representar a realidade, a determinação do novo momento é então não desarticular as redes da técnica, cunhando assim o conceito de rede técnica:

A rede técnica é objeto de muitas representações, frequentemente marcadas por discursos prospectivos, segundo o pressuposto de causalidade linear entre o desenvolvimento técnico e as mudanças sociais e espaciais (DIAS, 2005, p. 14).

Santos (2008) propõe uma ampliação do debate sobre a relação existente entre a sociedade, a técnica e as redes, inferindo que “As redes são técnicas, mas também são sociais” (SANTOS, 2008, p. 277). A relação entre o conjunto social-técnico é fundamental para compreendermos a atuação dos cientistas na contemporaneidade. As redes que buscamos evidenciar nos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais são Redes de Colaboração Científica, no qual os agentes são tanto atores humanos quanto não humanos (objetos técnicos). Desta forma, o aperfeiçoamento no compartilhamento de comunicação e da informação - que só foram possíveis pelo aprimoramento da técnica - influenciam a todo momento na estrutura da Rede de Colaboração Científica.

Santos (2008) pondera que para a rede ser compreendida é necessário condicioná-la em duas grandes matrizes. A primeira é a infraestrutura, ela é quem ocasiona toda a fluidez de energia, matéria e informação, está inscrita e atuando sobre um território onde também se materializam seus pontos de acesso e/ou terminais, os arcos de transmissão, e os nós.

A segunda matriz alavanca a rede enquanto formação social e política, realizada pelas pessoas e pelas mensagens que nela fluem. Nela, a rede é uma abstração, pois a natureza de sua existência não deve ser condicionada à materialidade, pois, nesse segundo caso, ela seria imaterial “Na realidade, nem há mais propriamente redes; seus suportes são pontos” (SANTOS, 2008, p. 264).

Para o entendimento das redes de colaboração científica essas duas matrizes nos fornecem bases para considerá-la tanto pela sua infraestrutura - as Universidades, os laboratórios e também os grupos de pesquisa - e enquanto formação social, pois é formada por pessoas, condicionada pela ação dos agentes sociais, mas não somente deles e, modifica-se ao passo da sociedade.

Ampliando o debate sobre redes, Santos (2008) realiza uma periodização e destaca as características do período atual:

A chamada pós-modernidade, este período técnico-científico-informacional, marca um terceiro momento nessa evolução. Os suportes das redes encontram-se, agora, parcialmente no território, nas forças naturais dominadas pelo homem (o espectro eletromagnético) e parcialmente nas forças recentemente elaboradas pela inteligência e contida nos objetos técnicos (por exemplo, o computador...) (SANTOS, 2008, p. 264).

A rede no atual período está inserida e distribuída em territórios, que são possuídos e utilizados de modos distintos e desiguais. A capacidade do homem em possuir e modificar o meio condiciona seu novo arranjo de funções do espaço e das técnicas que a ele impõe. Consequentemente a compreensão da rede no momento atual só é possível através da descrição dos elementos que a compõem, tanto da quantidade quanto da qualidade destes atores e das técnicas que eles empregam sobre a rede e, a realização de uma avaliação das relações desses elementos com a vida social (SANTOS, 2008).

A rede torna-se um dado da realidade atual, absoluto, podendo ser material e imaterial. Sua importância jaz em ser um espaço de conectividade onde o discurso exerce um potencial regulador dos atores adjuntos à ela. O discurso é a linguagem de normas e ordens que são proferidas aos agentes longínquos que são obrigados não apenas a cumprirem-nas, mas, também, repercutirem-nas. Dessa forma as redes são “[...]os mais eficazes transmissores do processo de globalização que assistimos” (SANTOS, 2008, p. 266).

Assim, ao mesmo tempo que a rede é global e local, ela é una e múltipla e, enquanto fenômeno global, não pode ser considerada uniforme. Devido ao processo de sua formação, estão imbricadas nas redes várias formas de uso. Esta multiplicidade de usos configuram as redes como desiguais. A desigualdade pode ser evidenciada através dos agentes que as compõem, pois eles não executam os mesmos papéis e nem dispõem da mesma quantidade de poder - seja ele econômico e/ou político (SANTOS, 2008). Sendo assim, não abstraímos a globalidade da rede, consequentemente, deve-se considerá-la como global e, ao mesmo tempo, desigual.

Neste contexto global/desigual, o poder é uma característica totalmente relacionada à rede, logo o debate sobre determinada condição não deve ser excluído, principalmente quando a compreensão que temos é de uma rede distribuída em territórios a nível mundial, que não possuem os mesmos recursos e não desenvolvem o mesmo papel na Divisão Internacional do Trabalho (DIT).

Na DIT são destinadas, a atores privilegiados, funções de maior prestígio e controle, pois ocupam espaços de maior significância nas redes - sendo designados a eles um maior fluxo de influência, poder de reorganizar as futuras divisões do trabalho, acesso e melhores condições de distribuição de matéria, energia, conhecimento de novas técnicas e principalmente informação (SANTOS, 2008).

O estudo desenvolvido por Leydesdorff e Wagner (2008) sobre a colaboração científica internacional entre as décadas de 1990 e 2000 revela, indiretamente, esta dinâmica da DIT. O trabalho tem como objetivo identificar a presença de uma classe de países que configuram um grupo *core* na produção de conhecimento científico a nível mundial. O estudo parte das evidências de um aumento exponencial de coautorias internacionais a partir dos anos de 1990 e o acentuamento desta condição na década de 2000.

O padrão exibido pelos autores é de aumento das coautorias internacionais, sendo esses artigos mais citados internacionalmente do que os que possuem coautores de mesma nacionalidade, movimento que proporciona um aumento de coautorias multinacionais, quando existem autores de várias nacionalidades assinando um mesmo artigo científico (LEYDESDORFF; WAGNER, 2008).

Em decorrência desse aumento de publicações, há, consequentemente, a mesma dinâmica para o total de países que integram o grupo *core*. Nos anos 1990, o número de países passa de 35 para 64, fazendo com que a rede de colaboração científica internacional se tornasse mais densa, assim como crescesse seu potencial de influência em escala global (LEYDESDORFF; WAGNER, 2008).

A hipótese levantada pelos autores é que com esse adensamento e maior integração de nações à rede, aumentaria o número de países membros do grupo *core*, entretanto os resultados do estudo demonstram que esse padrão apenas ocorreu na década de 1990. Nos anos 2000 o que se evidencia é a existência de uma rede menor e mais concentrada, conectada à principal rede global de colaboração científica.

Essa formação de um grupo especializado, em forma de rede, dentro de uma rede maior é um fenômeno já debatido por Newman (2001) denominado *clustering*, sendo

concebido por Leydesdorff e Wagner (2008) “Clustering occurs when there are many connections within a sub-set of a large network” (LEYDESDORFF; WAGER, 2008, p. 8), para os autores este é o novo padrão das redes internacionais de colaboração científica, a concentração em forma de rede, de determinados países - majoritariamente centrais do capitalismo - na produção de conhecimento científico.

Estes países são os centros de difusão do conhecimento e motores da rede de colaboração científica. A formação de *clusters* indica que a partir do processo de globalização da produção de conhecimento científico, estes tornam-se mais seletivos na escolha de quais cientistas - e, consequentemente, países - serão selecionados para colaborar, pois almejam permanecer nas posições privilegiadas da DIT diante das modificações do mundo moderno - como a dissolução da União Soviética e a reunificação da Alemanha pós segunda guerra - determinando novas funções aos países periféricos (LEYDESDORFF; WAGNER, 2008).

Adams (2012) apresenta uma nova organização dos países periféricos e centrais na divisão do trabalho intelectual, no que tange às redes de colaboração científica, destacando o surgimento de um novo padrão. Segundo o autor, países de economias emergentes vêm ganhando protagonismo no número de citações internacionais devido à colaboração científica com outros países emergentes, formando uma rede regional de colaboração científica e modificando o balanço global da pesquisa científica (ADAMS, 2012).

Acompanhando essa nova organização, Adams (2012) destaca que de forma conjunta há a execução de políticas públicas internas nesses países que atraem jovens pesquisadores pela qualidade de ensino superior - que demonstrou uma melhora ao longo dos anos -, possibilidade de bolsas de estudos, além de um acompanhamento pelo governo após o término da formação, para que esses jovens pesquisadores adentrem ao mercado de trabalho.

As políticas surtem efeito e impõem aos países hegemônicos da DIT um novo desafio, reorganizar sua forma de colaboração, atração de pesquisadores e colaboradores estrangeiros. No caso do Brasil, Adams (2012) destaca que a colaboração científica vem ocorrendo com mais frequência e, principalmente, com países sul americanos, tornando o Brasil um país expoente nessa nova conjuntura da formação de redes regionais de colaboração científica.

Mesmo que os atores da rede estejam distribuídos de modo desigual pelo globo, eles seguem executando suas funções e ações. Como demonstrado por Leydesdorff e Wagner (2008) e Adams (2012), estas funções e ações vêm se modificando ao longo dos

anos, alterando consequentemente a estrutura e a dinâmica das redes de colaboração científica. A ação destes agentes é sua função essencial, pois esta é a força que alimenta a rede, ocorrendo apenas quando os agentes estão ocupados em desenvolver suas respectivas atividades.

A constante ação gera a fluidez das redes, a circulação de ideias, mercadorias, bens e produtos. A constância dessa fluidez é o maior interesse dos agentes hegemônicos das redes, consequentemente, são eles os principais atores que regem a DIT, logo, produzir apenas já não é o suficiente, é necessário que se coloque a produção em movimento (SANTOS, 2008).

Finalizando o debate instaurado por Santos (2008) o autor apresenta o sentido de rede no qual baliza seu pensamento:

O fato de que a rede é global e local, una e múltipla, estável e dinâmica, faz com que a sua realidade, vista num movimento de conjunto, revele a superposição de vários sistemas lógicos, a mistura de várias racionalidades cujo ajustamento, aliás, é presidido pelo mercado e pelo poder público, mas sobretudo pela própria estrutura socioespacial (SANTOS, 2008, p. 279).

A centralidade de Milton Santos torna-se inegável para o adensamento da discussão voltada às redes e, principalmente, às redes técnicas. Neste sentido, o autor não externaliza os objetos não humanos da composição dessa rede, pois são frutos do trabalho exercido pelo homem; o desenvolvimento das técnicas aperfeiçoa esses objetos que passam a integrar a rede exercendo novas funções - mais dinâmicas e fluidas no espaço-tempo, fazendo com que esta mesma fluidez saia de uma percepção meramente técnica à uma, sociotécnica (DIAS, 2005).

A relação esboçada por Santos (2008) entre a sociedade, as redes e a técnica reforçam a tese da necessidade de uma contextualização espacial da existência das redes. Ou seja, pensar em redes sob uma ótica geográfica é, automaticamente, condicioná-la em dimensões espaciais, as redes podem ser locais, nacionais e globais, nas palavras de Zusman (2015), são esses os espaços transnacionais.

A autora apresenta o conceito de espaços transnacionais a partir de uma leitura sobre locais de produção do conhecimento. Nesta leitura está atrelado ao processo de produção e circulação de conhecimento os espaços transnacionais, que se constituem de localidades “das quais se mantêm relações transfronteiriças regulares, sistemáticas e sustentadas ao longo do tempo” (ZUSMAN, 2015, p. 5, tradução nossa). A autora reconhece o quanto fundamental as redes acadêmicas são para o processo de construção do conhecimento nestes espaços:

A base destes espaços transnacionais são as redes acadêmicas (atravessadas também por relações familiares, amizades, produção de saberes) por onde circulam pessoas, ideias, teorias, amostras de materiais obtidos no trabalho de campo, instrumentos de medição ou outro tipo de equipamentos e bibliografia (ZÜSMAN, 2015, p. 5, tradução nossa).

A ação dos cientistas tende a seguir o mesmo padrão, tomando os grupos de pesquisa como exemplo, é possível que um líder de um grupo tenha relações com outros membros de grupos da mesma universidade, com grupos de outros estados, grupos que constituem uma rede nacional, ou relações com grupos e/ou membros individuais em outros países. A produção de conhecimento científico é uma atividade, hoje como nunca, multiescalar. Nessa rede de relações não apenas estão os cientistas, mas todo o aparato técnico e normativo que asseguram a atividade intelectual.

Sendo a questão espacial um ponto crucial ao debate sobre as redes, este colocou desafios aos geógrafos(as). Corrêa (2012), retoma a discussão num sentido de debater não mais as redes técnicas, mas, sim, as redes geográficas, ademais, aponta seu conceito “[...]rede geográfica o conjunto de localizações humanas articuladas entre si por meio de vias e fluxos” (CORRÊA, 2012, p. 200).

A priori a rede geográfica de Corrêa (2012) demonstra-se como um conceito limitante para a análise aqui objetivada, pois condiciona apenas um “conjunto de localizações humanas” a ela. Entretanto, assim como em Santos (2008), o autor reconhece uma certa divisão do trabalho imbricada na rede, pois na “[...]rede geográfica há uma divisão territorial do poder e do trabalho, apresentando-se os seus centros tanto hierarquizados como complementares entre si. É essa rede geográfica que interessa ao geógrafo” (CORRÊA, 2012, p. 202).

Logo, se há uma divisão do trabalho, a rede geográfica de Corrêa, nesse momento, aproxima-se com a noção de rede que configura uma funcionalidade para o fim aqui interessado. Torna-se ainda mais próxima quando se estuda a rede geográfica enquanto forma espacial, pois ela é:

[...]dotada de uma funcionalidade expressa em seu conteúdo e seu arranjo espacial, os quais denotam as características da estrutura social e de seu movimento. É nesse sentido que se torna importante o estudo das redes geográficas, enquanto formas espaciais (CORRÊA, 2012, p. 206)

Tomando como exemplo as redes de colaboração científica, estas são redes que possuem funcionalidades, é nelas que ocorrem a circulação das ideias construídas acerca dos temas de pesquisa ao mesmo tempo que formalizam discursos sobre o espaço, sendo este também o seu conteúdo.

O autor então propõe algumas dimensões analíticas para serem aplicadas às redes geográficas, constituem as dimensões: a organizacional, temporal e espacial. No que compete à dimensão organizacional discute-se os agentes sociais da rede, sua origem, a natureza de seus fluxos, a função e finalidade, se sua existência é virtual ou real, a sua construção material ou imaterial, se sua formalização é formal ou informal, e a organicidade (CORRÊA, 2012).

Referindo-se à dimensão temporal, debate-se sobre a duração da rede, a velocidade dos fluxos e a frequência no qual eles ocorrem. A última dimensão, espacial, preocupa-se em destacar a escala de abrangência da rede e a forma espacial que ela detém.

Ao considerarmos as dimensões apresentadas por Corrêa (2012) às Redes de Colaboração Científica podem ser compreendidas como redes geográficas, pois seus agentes sociais são constituídos pela comunidade científica, pelo Estado e por agentes privados diversos. A origem das redes é determinada pelas relações desses agentes, portanto, é construída. Seus fluxos são informações de confiança e a função primordial é circular ideias, conceitos, teorias, métodos e visões de mundo, tendo como finalidade a construção de uma autoridade/legitimidade sobre o tema de pesquisa. A existência das redes é real, apesar do caráter imaterial de sua estrutura. As redes são formalizadas e organizadas de modo hierárquico.

A temporalidade das redes é longa, a velocidade dos fluxos é determinada pelas condições socioeconômicas dos agentes que as constituem, mas as ações desenvolvidas no interior das Redes de Colaboração Científica são sempre constantes. Sua espacialidade é transnacional, conectada e articulada com pontos distribuídos no território de forma dendrítica.

O debate conceitual sobre “redes”, evidenciou algumas características fundamentais para que seja possível analisar as redes na contemporaneidade e sob uma ótica geográfica. Logo é impossível separar a rede da técnica e da sociedade, pois ela acompanha o seu desenvolvimento, as redes estão inseridas em territórios e, essa circunstância ocasiona todo um conjunto de relações de poder sobre o trabalho em escala global/local.

O que objetivamos é contextualizar a rede de colaboração científica baseada na leitura aqui realizada. Para tanto há a necessidade de discutir o que compreendemos enquanto “colaboração científica”.

A colaboração científica é um tema que foi e continua sendo objeto de estudo abordado tanto em pesquisas nacionais quanto internacionais, principalmente a partir da

década de 1960 (BALANCIERI, 2005). No início dos estudos que focalizavam a colaboração foi possível identificar um padrão de comportamento da comunidade científica: a realização de encontros informais durante os congressos, simpósios, conferências, reuniões de especialidades e intercâmbio de pesquisadores entre instituições e países (BALANCIERI, 2005).

Este padrão torna-se importante, pois abrange além dos departamentos das instituições e alcança um nível de relações em escala global. Esses relacionamentos foram muito favorecidos, pois aproximavam, fisicamente, dois pesquisadores, formando o que na época era denominado de “colégios invisíveis” (BALANCIERI, 2005).

Na década de 1970, a coautoria tornou-se um objeto de preocupação de pesquisadores, compreender as razões e motivações que gerou a colaboração já não importava e sim materializá-la. Encontra-se na publicação conjunta uma forma de materializar a colaboração e, principalmente, destacando quem são os atores envolvidos, seus países e instituições de origem (BALANCIERI, 2005).

Nesse ínterim, as ciências “básicas e naturais” tornam-se objetos de estudo para compreender a colaboração científica. A opção por essas ciências justifica-se, ao contrário das ciências humanas e sociais aplicadas, pois elas apresentam um caráter universal e as ciências naturais um grau de maturidade e consenso paradigmático maior (BALANCIERI, 2005). Metodologicamente encontram-se nas técnicas bibliométrica e cientométrica os recursos para realizar as análises de colaboração na década de 1970.

Na década de 1980, a coautoria entra novamente em debate devido as evidências de que diferentes países, instituições, grupos de pesquisa e indivíduos possuem critérios divergentes para estabelecer quem poderia atuar como coautor dos trabalhos colaborativos. Esses questionamentos e estudos desenvolvidos sob esta ótica exumaram uma realidade que continua sendo atual, os pesquisadores buscam coautores que contribuam para o aumento de visibilidade, impacto do trabalho acadêmico na comunidade científica e consequentemente o reconhecimento frente aos pares (BALANCIERI, 2005).

Grijis (2016) reafirma esta situação na contemporaneidade, elencando que uma das principais regras para a colaboração científica internacional é buscar pesquisadores que tragam, para além de novas habilidades e *expertise* em temas e objetos desconhecidos, reconhecimento e melhoramento da pesquisa, assim como novos meios de fomento e acesso a recursos técnicos que, domesticamente, os pesquisadores não teriam acesso e/ou conhecimento suficientemente especializado para executá-los com propriedade.

Na década de 1990, essas hipóteses são confirmadas e o trabalho coletivo ganha maior reconhecimento, sendo este ainda maior quando a publicação é advinda de autores de países diferentes. O fator geográfico é colocado em questão e estudos como o de Katz (1994) confirmam que a colaboração entre pesquisadores é mais frequente quando as instituições estão mais próximas geograficamente, um padrão reafirmado também no Brasil por Sidone (2016):

No Brasil, também se verifica enorme heterogeneidade espacial das atividades de pesquisa científica, onde o padrão regional da distribuição das publicações e dos pesquisadores é altamente concentrado na região Sudeste, com destaque às capitais dos estados [...] No caso brasileiro, a concentração espacial está diretamente relacionada à localização dos campi das universidades públicas, primordialmente as estaduais e federais, uma vez que essas são responsáveis pela maioria da atividade científica (SIDONE, 2016, p. 17).

Mediante ao padrão exibido por Sidone (2016), as universidades no Brasil estão concentradas na Região Sudeste, configurando um padrão de colaboração maior entre os estados da região: Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro principalmente a nível regional, a colaboração é maior entre Sudeste e Nordeste (SIDONE, 2016). Os estudos realizados na década de 1990 sobre a colaboração científica conseguem alavancar outras características fundamentais para além da coautoria, como a distância geográfica e a natureza do trabalho.

Apesar de avançar em vários sentidos, o paradigma da coautoria no estudo sobre a colaboração segue se impondo, ao passo que nas últimas décadas a colaboração científica a nível global também foi impulsionada (SIDONE, 2016).

Diante dessa conjuntura, as contribuições de Newman (2000; 2001) buscam analisar o que é a colaboração científica. Como resultado, formaliza um critério para apreciar tal conceito “Two scientists are considered connected if they have authored a paper together” (NEWMAN, 2001, p. 404). Para o autor basta que dois pesquisadores compartilhem a autoria de um artigo para que eles sejam considerados conectados, colaboradores e atores da mesma rede. A contribuição de Newman (2000; 2001) é discutida por Balancieri (2005) pontuando que:

A abordagem de Newman amplia o conjunto de possibilidades para a análise das redes, pois acrescenta-lhes propriedades estatísticas, com número de artigos escritos por autor, número de autores por artigo e número de colaboradores dos cientistas da rede. Também permite produzir uma variedade de medidas de conexidade dentro da rede, tais como proximidade e intermediação (BALANCIERI, 2005, p. 68).

Sendo sua contribuição bastante abrangente, consideramos que o conceito de rede social apresentado por Newman (2001) deve ser destacado:

A social network is a collection of people, each of whom is acquainted with some subset of the others. Such a network can be represented as a set of points (or vertices) denoting people, joined in pairs by lines (or edges) denoting acquaintance (NEWMAN, 2001, p. 404).

No conceito apresentado o autor evidencia a estrutura das redes sociais composta por pessoas - que podem ser representadas através de pontos - que mantêm relações com outras pessoas e, as ligações entre elas são representadas por linhas demonstrando a hierarquia das relações. Entretanto, o conceito e metodologia firmados por Newman (2000; 2001) e demais estudiosos da década de 1990 em diante, consideram apenas a coautoria em suas análises “Os estudos sobre redes experimentaram um grande crescimento nas duas últimas décadas, contudo, reproduziam apenas a quantificação das citações e das coautorias captadas com técnicas bibliométricas e cientométricas” (LEITE, et al., 2014, p. 293).

Sidone (2016) complementa as inferências de Leite *et al.*, (2014), expondo as limitações dessa análise de coautoria:

Ainda que a coautoria seja o principal indicador da interação de pesquisadores em pesquisas, ela reflete somente uma simplificação do processo complexo de colaboração científica, uma vez que a interação não resulta necessariamente em publicações em coautoria (LEITE *et al.*, 2014, p. 19).

Neste sentido as redes de colaboração científica compõem um tecido de relações mais abrangentes:

A colaboração científica pode ser um empreendimento cooperativo que envolve metas comuns, esforço coordenado e resultados ou produtos (trabalhos científicos) com responsabilidade e mérito compartilhados. Assim, a colaboração científica oferece uma fonte de apoio para melhorar o resultado e maximizar o potencial da produção científica (BALANCIERI, 2005, p. 64).

Para que seja possível compreender a colaboração com a complexidade de que necessita o processo, é fundamental analisar outras variáveis senão as coautorias e estatísticas relacionadas a ela. Impõem-se então o desafio de analisar a natureza das relações e as produções advindas dela para além dos artigos científicos. Leite *et al.*, (2014) estabelecem uma compreensão de rede de colaboração científica que nos fornece dimensões analíticas mais abrangentes:

Entendemos que uma rede se estabelece quando um grupo de pessoas, instituições, agências, empresas, estão em contato e tal interação pode ser representada graficamente por nós conectados. Uma rede de pesquisa e colaboração carrega os mesmos atributos definidores e acrescenta a eles a intenção de produzir conhecimento (LEITE et al., 2014, p. 64).

As teias se estabelecem conforme as necessidades ou oportunidades visualizadas por seus membros e podem adquirir diferentes formatos em busca da melhor proposição para produzir, ampliar ou ratificar conhecimentos [...]. Conectar parceiros de investigação através das redes de pesquisa proporcionaria a fruição da troca de experiências, saberes, oportunidades de produção de conhecimento, materializado em publicações que multiplicam autorias (LEITE et al., 2014, p. 294).

[...]os pesquisadores que colaboram entre si partilham um paradigma, uma intenção de produção de conhecimento, uma metodologia de análise de dados, uma hipótese, ou hipóteses alternativas. A cooperação se dá através de relações e as interações são estimuladas por intenções comuns (LEITE et al., 2014, p. 297).

A rede de colaboração científica pode ser compreendida como uma estratégia que pesquisadores adotam, de modo consciente ou não, para realizar a apropriação, apreciação, desconstrução de conhecimentos prévios e construção de novos, objetivando a excelência da pesquisa, a transferência de conhecimentos e habilidades, mitigação da possibilidade do erro e a obtenção ou ampliação de financiamento pelas agências de fomento (SIDONE, 2016). Um possível resultado dessa colaboração é a conquista do poder sobre o mundo científico figurada na legitimidade/autoridade científica e a obtenção e manutenção da credibilidade.

Medida necessária para essa construção é a participação ativa de pesquisadores, que podem estar vinculados a grupos de pesquisa, nesse ínterim se relacionam com demais pesquisadores, artigos, empresas, entidades públicas e privadas e outros objetos produzidos pelos seus pares, outros artigos, eventos acadêmicos, bancas de qualificação e defesa enfim, num constante processo de troca e circulação de ideias (ZUSMAN, 2015).

Determinada estratégia é utilizada de modo distinto por diversos países que também utilizam de diferentes justificativas para organizar a produção científica de modo colaborativo. A estratégia adotada por países emergentes é uma colaboração doméstica, entre pesquisadores do mesmo país, segundo Sidone (2016), o Brasil se encaixa neste contexto, entretanto, essa visão pode ser complementada por Adams (2012), a colaboração científica entre países emergentes ocorre e vem ganhando maiores dimensões nas últimas décadas.

Sendo a existência desse padrão um fato, Sidone (2016) afirma que o papel da Geografia nas análises da colaboração científica seria a elucidação de um padrão de concentração espacial da produção de conhecimento científico, reafirmando a necessidade a alocação de uma dimensão espacial, pois a [...] incorporação da dimensão da geografia torna-se essencial, visto que a atividade científica é distribuída de maneira bastante

desigual, tanto entre países como internamente aos territórios nacionais" (SIDONE, 2016, p. 17). Nesse ínterim a Geografia desenvolveria um papel fundamental:

Primeiramente, pode fundamentar decisões internas à comunidade acadêmica relacionadas à escolha de parceiros colaboradores para a otimização do impacto e visibilidade da pesquisa. Em segundo lugar, pode auxiliar a condução de políticas públicas quanto à alocação de recursos para a realização de projetos colaborativos entre regiões de maneira a aumentar a qualidade da produção científica a partir de determinada quantidade dispendida no financiamento desses últimos (SIDONE, 2016, p. 16).

A construção desse conhecimento coletivo e compartilhado mediante os pares conferem a esses pesquisadores a credibilidade. Entretanto, as relações tecidas não começam de modo disparatado no tempo e no espaço, elas têm um início, configurando uma história, localizado na fase inicial da formação de cada pesquisador, a relação orientador-orientando (BALANCIERI, 2005). Claudino (2019) elenca o quanto fundamental esta relação é, reconhecendo do mesmo modo o campo de tensão que a circunda.

Logo as redes de colaboração científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais que buscamos desvendar, são frutos iniciados destas relações, permeadas por tensões, entre orientadores/líderes de grupos e seus orientandos/membros. Estes desenvolvem outras relações que possuem o mesmo grau de tensão com demais pesquisadores vinculados aos grupos ou indivíduos de fora deste, ou seja, demais membros da comunidade científica.

A colaboração em questão não é resumida, exclusivamente, pela produção dos artigos de modo conjunto, constitui todo um conjunto de atividades intelectuais coletivas: projetos de pesquisa, extensão e ensino, organização e realização de eventos, conferências, workshops, livros, participação em bancas de mestrado e doutorado; e outras atividades, de impacto científico em menor escala, como as conversas informais entre colegas de laboratório e/ou grupos de pesquisa, como destacado por Latour e Woolgar (1997) é através dessas conversas que muitas ideias são desfeitas, artigos são refutados e recusados, conhecimentos compartilhados, entre outros.

Colocando em destaque a natureza das relações tecidas nos grupos de pesquisa, esta pode ser compreendida, *a priori*, pelas publicações e análise de currículo dos pesquisadores vinculados aos grupos. O currículo torna público os agentes da rede, os frutos das relações e a partir desses produtos gerados podemos compreender o modo pelo qual pesquisadores conduzem seu pensamento no que diz respeito aos conceitos, temas e metodologias, sendo o artigo científico peça central nessa construção.

Como já destacado no item 1.1, os artigos científicos são produtos, frutos da atividade de cientistas, desenvolvidos em laboratórios - no nosso caso particular em grupos de pesquisa - que têm como objetivo difundir uma ideia para a comunidade científica na intenção de que esta torne-se um fato científico (LATOUR; WOOLGAR, 1997; LATOUR, 2012).

Os artigos estão repletos de enunciados e são esses mesmos enunciados, os objetos centrais da questão. A construção de uma rede de colaboração científica, por intermédio de artigos científicos, é alimentada através da interpretação dos enunciados pelos leitores - que geralmente são membros da comunidade científica, pares e concorrentes. De modo geral, o cientista ao se deparar com qualquer enunciado pode a princípio rejeitá-lo, e existem inúmeras razões pela escolha da rejeição, ou aceitá-lo e introduzi-lo em sua literatura.

A partir do momento em que o artigo, no qual determinado enunciado está, é aceito e utilizado deve-se observar o conjunto de sentenças que passarão a compor o enunciado em um novo artigo, produzido por esse leitor (LATOUR, 2012), é necessário atentar-se para isso, pois só é possível saber se o anuciado virou fato científico quando o conjunto de novas sentenças que o compõem o qualificam como tal, reafirmam a estabilidade do fato:

Uma sentença pode ser tornada mais fato ou mais ficção, dependendo da maneira como está inserida em outras. Por si mesma, uma sentença não é nem fato nem ficção; torna-se um ou outra mais tarde graças a outras sentenças. Ela será tornada mais fato se for inserida numa premissa fechada, óbvia, consistente e amarrada, que leve a alguma outra consequência menos fechada, menos óbvia, menos consistente e menos unificada (LATOUR, 2012, p.45).

Consequentemente, tanto o fato científico que foi reafirmado quanto o objeto no qual ele se encontra - o artigo científico - seus respectivos autores e as instituições que estão vinculados, tornam-se parte de uma rede. Caso contrário, a escolha pela rejeição, o enunciado torna-se ficção, não é aceita pela comunidade, não se insere em nenhum lugar, é uma produção isolada. A discussão firmada por Latour (2012) evidencia a condição coletiva da atividade científica. É a natureza da atividade intelectual que a produção de fatos científicos seja coletiva, esta é a circunstância fundamental para que algo seja considerado científico:

O adjetivo “científico” não é atribuído a textos *isolados* que sejam capazes de se opor à opinião das multidões por virtude de alguma misteriosa faculdade. Um documento se torna científico quando tem a pretensão de deixar de ser algo isolado e quando as pessoas engajadas na sua publicação são numerosas e estão explicitamente indicadas no texto. Quem o lê é que fica *isolado*. A cuidadosa indicação da presença de aliados é o primeiro sinal de que a controvérsia está

suficientemente acalorada para gerar documentos técnicos (LATOUR, 2012, p. 48).

Nesse sentido, a vida profissional de cientistas fica nas mãos de outros cientistas, este é o aspecto coletivo da atividade intelectual, há a existência e a necessidade da reafirmação dos ideais esboçados no texto por parte de uma comunidade. A partir do momento em que um conjunto de cientistas reafirmam os pressupostos de um artigo ao mesmo tempo o colocam como fato científico e se inserem numa rede.

Esta rede vai sendo construída a partir da escolha e do uso de referências, este reforça a validade e a força que um artigo tem, assim como sua veracidade. Quantidade e qualidade das referências são qualificações importantes para os artigos, pois um trabalho sem referências é uma produção isolada, fraca, sem a sustância que o trabalho acadêmico necessita, entretanto as referências e citações devem ser bem utilizadas, devem agregar aqueles que coadunam com a argumentação desenvolvida, atacar outros que diferem e, ainda, expor potenciais referências que discordam com a tese discutida (LATOUR, 2012).

Outro cenário pode ser encontrado, referente às citações perfunctórias. São citações encontradas, majoritariamente, em todos os textos de um referido autor, estando ali para demonstrar uma familiaridade daquele escritor com determinado conjunto de cientistas, teorias, conceitos e métodos.

Sendo assim, a construção da rede de colaboração científica é um processo permeado de tensões e conflitos, pois ao passo que se seleciona os aliados, combate-se ao mesmo tempo os “inimigos”. Mediante a atuação de cientistas e engenheiros o conjunto de regras que regulamenta esse campo é bastante claro:

[...]enfraqueça os inimigos; paralise os que não puder enfraquecer (como foi feito na sentença [18]); ajude os aliados se eles forem atacados; garanta comunicações seguras com aqueles que o abastecem com dados inquestionáveis (como em [20]); obrigue os inimigos a brigarem uns com os outros (23); se você não tiver certeza de que vai ganhar, seja humilde e faça declarações atenuadas (LATOUR, 2012, p. 55).

Os cientistas, sendo os estrategistas que são, estipulam as estratégias e se preparam para enfrentar as batalhas, estratificando seus artigos científicos. A estratificação é uma tática adotada, no qual eles dividem seus artigos em inúmeras seções (introdução, metodologia, referencial, desenvolvimento e conclusão), trazendo inúmeras iconografias, baseadas em dados, para sustentar os argumentos que são debatidos nessas seções (LATOUR, 2012).

Compreende-se através de Latour (2012) que a construção das redes de colaboração, através dos artigos, vai além da coautoria. As redes são estratégias de reafirmação e construção de um conhecimento coletivo, que é visto pela comunidade como um conhecimento mais valioso e altamente validado pelos pares. Compreende-se também que a construção do conhecimento científico, de fatos científicos e a formação de redes são movimentos inerentes um ao outro devido ao caráter coletivo de ambos. A rede é processo fundamental e imbricado na natureza do conhecimento científico sendo um desmazelo atuar de modo antagônico a tal.

Encerrando o debate sobre as redes de colaboração científica, após evidenciarmos tantas características e dinâmicas sobre a mesma, sintetizamos um conceito: As redes de colaboração científica são redes sociotécnicas, constituídas por uma formação social e classe social - a comunidade científica e os cientistas que a compõem -, rede que foi historicamente aprimorada pelo desenvolvimento da técnica - processo que segue acontecendo até os dias atuais - modificando a natureza e a dinâmica das relações de seus atores e desenvolvendo maior fluidez dos fluxos de informação e conhecimento que são trocados; no sentido figurado as distâncias são encurtadas, os agentes do mundo todo são inseridos e sua dimensão espacial passa a ser transnacional, ou seja, ela torna-se também uma rede geográfica.

Encaminhamentos Finais

O debate firmado neste capítulo buscou fundamentar uma leitura dinâmica e abrangente sobre os grupos de pesquisa. Para tanto, referenciados nas contribuições clássicas e contemporâneas sobre a História, Sociologia e Filosofia da Ciência, tecemos as aproximações e compreensões necessárias entre a comunidade científica e os grupos de pesquisa.

Assim, compreendemos os grupos como uma expressão da comunidade científica, ou seja, é uma parcela da instituição social da ciência que está vinculada a alguma instituição de ensino/pesquisa. Estes grupos são regidos e administrados por um ou mais líderes, sendo esta figura - o pesquisador central - ator inicial e mediador das relações e das redes entre os demais atores, além de orientar toda a produção intelectual naquele espaço. Por ser uma instituição social da ciência, a mesma dinâmica imposta à comunidade científica avança para os grupos.

Os (GP's) estão inseridos em um campo científico, que é disciplinar, meio de ação dos cientistas, permeado de tensões e conflitos no qual cientistas objetivam construir a autoridade científica e o estabelecimento da credibilidade frente aos membros da comunidade, ou seja, sua atuação não é desinteressada, pelo contrário, é permeada de interesses e objetivos pessoais e profissionais de ascensão no mundo científico, para além de ser uma ação politizada, afastando-se de qualquer pretensão de neutralidade científica.

A existência dos grupos de pesquisa, assim como sua continuidade, é determinada pela presença e atuação do Estado, outro ator importante nessa rede, ora fornecendo recursos, ora valorizando e estimulando a produção intelectual construída de modo coletivo. Atualmente pesquisadores membros dessa comunidade científica se integram à rede global de produção de conhecimento, no qual os produtos da atividade intelectual ganham maior visibilidade/legitimidade/credibilidade quando são elaborados de modo coletivo e colaborativo, formando assim Redes de Colaboração Científica.

Estas redes conferem maior legitimidade no conhecimento construído e, força o intelectual a disputar com os seus pares/concorrentes em busca pelo monopólio da autoridade científica e a obtenção/manutenção da credibilidade, agora em escala global.

Com a emergência de uma concorrência global na construção do conhecimento científico, a formação de grupos de pesquisa demonstra-se como parte de uma estratégia maior dos pesquisadores para se imporem frente aos novos desafios. Os grupos de pesquisa impulsionam a formação de redes de colaboração científica, podendo estas serem locais, nacionais ou globais.

Entre os atores dessas redes são compartilhados ideias, teorias, temas e paradigmas; das relações tecidas nas redes são gerados frutos - artigos, dissertações, teses, orientações, eventos acadêmicos entre outros - que são instrumentos que materializam as relações dos agentes da rede ao mesmo tempo em que são, no caso da Geografia, as fontes dos discursos produzidos sobre o espaço, formalizando assim, um pensamento geográfico construído e compartilhado por seus atores.

A centralidade que os grupos de pesquisa vêm ganhando na pesquisa científica e nas políticas públicas em ciência e tecnologia no território nacional desperta um anseio de compreensão sobre sua institucionalização. No capítulo a seguir o objetivo é recorrer ao conjunto normativo e nos aprofundar na ação do Estado para a implementação, institucionalização e fomento dos grupos de pesquisa no Brasil.

Capítulo II

A institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil

Alinhado à construção de um debate acerca da institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil, existe a necessidade de discutir duas instâncias do ensino superior que remontam aos grupos: as Universidades e a Pós-graduação. A relação existente entre ambas com a institucionalização dos grupos foi objeto de investigação de Mocelin (2002; 2009) e Campos (2012). O primeiro autor aponta que a criação e consolidação de grupos no Brasil percorrem o processo de institucionalização da pesquisa científica nas Universidades e na Pós-graduação. No segundo trabalho, a autora, ao realizar análise dos grupos de pesquisa em Geografia Agrária do estado de São Paulo, chega às mesmas conclusões: que a formação dos grupos transita entre o processo de institucionalização da pesquisa científica nas Universidades, consolidando os Programas de Pós-graduação.

Neste capítulo, tomamos essas relações como ponto de partida. Na primeira seção discutimos, brevemente, a formação das Universidades no contexto nacional - com ênfase na Pós-graduação, discorrendo ainda sobre o conjunto normativo brasileiro que regulamenta o exercício das atividades de pesquisa: projetos de lei, decretos e os Planos Nacionais de Pós-graduação, investigando o impacto dessas políticas na indução de temas

de pesquisa, na criação de novos cursos de Pós-graduação, formação de grupos de pesquisa e estabelecimento de uma Agenda Nacional de Pesquisa.

Na segunda seção debatemos o papel das agências de fomento CAPES, CNPQ e FAPEMIG, destacando suas funções, sobretudo os projetos propostos que contemplem os GP's, induzindo sua formação e proporcionando financiamento. Por fim, na última parte deste capítulo, detalhamos e analisamos os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais e discutiremos alguns de seus dados gerais.

Dissertar sobre esses temas é essencial para evidenciar as múltiplas facetas da atuação do Estado que permeia entre: a) incentivar e propiciar o desenvolvimento das atividades de pesquisa científica, inovação e tecnologia no contexto da formação e institucionalização dos grupos de pesquisa; b) ser um instrumento de propagação de determinados interesses presente na sociedade. Esta leitura contribui, automaticamente, para a compreensão da macrodimensão das redes de colaboração científica, sendo o Estado o ator central da discussão, enunciando a dimensão relacional desse ator com os grupos de pesquisa.

2.1 Universidade e Pós-graduação no Brasil: o contexto da formação dos grupos de pesquisa

Uma das fundamentais características do ensino superior brasileiro, quando se fala em Universidade, é o caráter recente de sua constituição. Não havia em território nacional nenhuma instituição de ensino superior semelhante à organização universitária no Brasil até 1920, com a formação da Universidade do Rio de Janeiro, por vias do decreto de nº 14.343 (OLIVEN, 2002). Sendo assim, os períodos colonial (1500-1822) e imperial (1822-1889) brasileiro é marcado pela inexistência de universidades (DURHAM, 2005).

Essa característica impõe que nossa periodização se inicie a partir de 1920, entretanto, não se deve negar a existência de um ensino superior anterior à data em questão que, contudo, apresentava aspectos muito particulares em relação ao modelo acadêmico-científico e universitário que conhecemos hoje. O surgimento do ensino superior nacional institucionalizado ocorre no Período Monárquico (1500-1889) (MOTOYAMA, 2004). Ocasionando a necessidade da estruturação de um ensino superior institucionalizado na antiga colônia, que segundo Melo, Santos e Andrade (2009):

As primeiras experiências de ensino superior no Brasil só ocorreriam 308 anos depois da chegada dos colonizadores, pois conforme Morosini (2005) a criação de cursos superiores no país ocorreu somente com a

vinda da família real portuguesa para o Brasil, em 1808. Estes se caracterizavam por duas tendências marcantes: cursos isolados – não universitário – e uma preocupação basicamente profissionalizante. Fortemente influenciando (*sic*) pelo modelo francês, o ensino superior brasileiro não superou a orientação clássica, nele prevalecendo a desvinculação entre teoria e prática. Os principais cursos eram voltados ao ensino médico, de engenharia, de direito, de agricultura e de artes (MELO; SANTOS; ANDRADE, 2009, p. 3).

Ou seja, a princípio não era o objetivo criar universidades, mas sim escolas autônomas de caráter técnico para formar corpo de pessoal suprindo as necessidades do Estado (DURHAM, 2005). O padrão da criação das escolas e a formação de profissionais seguiu vigente no Brasil até as décadas de 1920 e 1930. Houve algumas tentativas de criação de universidades, como a anteriormente mencionada Universidade do Rio de Janeiro, entretanto, por razões políticas e ideológicas não houve, de fato, a consolidação desse modelo de ensino superior. Como consequência, a pesquisa científica é marcada naquele período como ínfima e de pouca expressão (SCHWARTZMAN, 2001).

No período monárquico, o que tínhamos eram colaborações entre pesquisadores estrangeiros que, ao realizar expedições em território nacional, formavam um coletivo de pesquisadores que trabalhavam em grupo (MENEZES, 1991; SCHWARTZMAN, 2001). O cenário passou a sofrer modificações a partir da formação da Academia Brasileira de Letras e da Associação Brasileira de Educação em 1920 e 1930 respectivamente, pois impulsionaram o movimento que visava renovar todos os níveis da educação no Brasil.

O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova de 1932 é resultado desse movimento e, segundo Schwartzman (2001, p. 102) “apoiava a educação leiga, a criação de um sistema nacional de educação, conforme normas estabelecidas pelo governo federal e a atribuição de um papel central ao Estado na execução dessa tarefa”. Agregando-se à pressão da comunidade científica, o manifesto tornou-se objeto que impulsionou a formação das universidades no Brasil (MARTINS, 2018).

O surgimento da Universidade do Rio de Janeiro é anterior ao Manifesto, sendo resultado da agregação de várias escolas técnicas, juntamente com seus profissionais, dissipadas no estado do Rio de Janeiro. Esse fenômeno foi denominado de Universidade. A instituição continha um reitorado frágil e poucas atribuições (SCHWARTZMAN, 2001). Por fim, cabe ressaltar que a Universidade “era mais voltada ao ensino do que à pesquisa, elitista, conservando a orientação profissional dos seus cursos e a autonomia das faculdades” (OLIVEN, 2002, p. 26).

Com a existência dessa instituição de ensino superior emerge a necessidade de instrumentos normativos voltados para as Universidades. Assim, em 1931 foi regido pelo Ministério da Educação e Cultura um conjunto de projetos de lei que ficaram conhecidos como Reforma Francisco Campos (1931). Na época do surgimento da Reforma era necessário, para além de construir uma elite intelectual, dissipar o ideário da universidade e relacioná-lo com o desenvolvimento. A Reforma atua nesta direção e ademais propõe um conceito de Universidade, interpretado por Schwartzman como:

[...]uma instituição administrativa e educacional que une toda a educação superior sob uma única liderança intelectual e técnica, seja o seu ensino de natureza pragmática e profissional ou puramente científica, sem aplicação imediata, com o duplo objetivo de proporcionar à elite da nação um treinamento técnico, e criando ao mesmo tempo um clima propício para que os talentos puristas e especulativos persigam a sua meta, indispensável para o crescimento cultural da nação —(sic) a investigação e a ciência pura (SCHWARTZMAN, 2001, p. 110).

A reforma consistia no decreto de lei nº 19.851, de 11 de abril de 1931, denominado Estatuto das Universidades Brasileiras. Posteriormente, foi complementado por outros dois projetos: a criação do Conselho Nacional de Educação (nº 19.850) e o que tratava da organização da Universidade do Rio de Janeiro (nº 19.852) (ROTHEN, 2008). O objetivo era construir um aparato legal para a criação e regulamentação das atividades das universidades, além de instituições responsáveis por coordenar tais processos (SCHWARTZMAN, 2001).

O estatuto ainda abordava as seguintes questões:

[...] definia a responsabilidade dos reitores; a organização e funções dos conselhos universitários, das assembléias (sic) e institutos; a organização do ensino, com os direitos, deveres e regras para a promoção dos professores; os procedimentos de admissão; as normas disciplinares; e até mesmo as atividades sociais previstas, incluindo a organização de associações estudantis (SCHWARTZMAN, 2001, p. 111).

A Reforma Francisco Campos teve aspectos positivos que foram bem recebidos pela comunidade da época. No entanto, sua implementação ocorreu em um contexto de ascensão de um regime autoritário que buscou paralisar seus avanços. Esse impasse entre a existência do estatuto e o real desenvolvimento das universidades e da pesquisa científica resultou em um período de baixo progresso em Ciência e Tecnologia (C&T).

O Estatuto promoveu o surgimento de duas novas universidades: a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade do Distrito Federal. Esta última fechada posteriormente

pelo regime autoritário por meio da lei nº 452, de 5 de julho de 1937 e sendo, oficialmente, criada a Universidade do Brasil (SCHWARTZMAN, 2001).

O objetivo da Universidade do Brasil era ser um modelo nacional de universidade, seguindo os moldes da Reforma Francisco Campos, com diretrizes impostas pelo regime autoritário e pela igreja católica. No entanto, ela se tornou uma oposição à USP, impedindo inovação e experimentação (SCHWARTZMAN, 2001; OLIVEN, 2002). Enfrentando diversos desafios, seu principal obstáculo foi a incapacidade de se tornar um centro especializado de pesquisa devido à ausência de liderança intelectual e à burocracia regimentada pelo Governo Federal. Acabou sendo reconhecida como mais um exemplo de centralização autoritária do regime em vigor (OLIVEN, 2002).

O período de 1945-1964 se destaca pela expansão universitária no cenário brasileiro, durante o qual toda a rede universitária federal passou por uma remodelação. Uma estratégia adotada pela sociedade civil teve grande impacto nessa expansão, consistindo na criação de escolas autônomas, majoritariamente privadas e, após alguns anos de existência, os deputados solicitaram a federalização dessas escolas, tornando-as universidades após a aglutinação e fusão. Essas instituições não possuíam um corpo profissional especializado, nem instalações físicas únicas, sendo um modelo muito distinto daquele reivindicado nas décadas de 1920 e 1930 (DURHAM, 2005).

Outro fator de influência no desenvolvimento do ensino superior brasileiro foi o posicionamento político e militante das sociedades científicas nas décadas de 1950 e 1960. Por meio de publicações em revistas como "Ciência e Cultura", a Sociedade Brasileira do Progresso para a Ciência (SBPG) defendia a necessidade de modernização do sistema. Pouco tempo depois, notam-se mudanças significativas com a criação, em 1951, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da então denominada Campanha de Aperfeiçoamento de Corpo de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (MARTINS, 2018).

Acompanhando esse processo de expansão das universidades e o surgimento das agências de fomento, em 4 de dezembro de 1961, foi aprovada a primeira versão da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), a lei de nº 4.024. Neste projeto de lei, foram fixados os fins da educação, instituído o direito à educação, à liberdade de ensino e as atribuições do Conselho Federal de Educação, sendo uma delas:

- b) decidir sobre (*sic*) o reconhecimento das universidades, mediante a aprovação dos seus estatutos e dos estabelecimentos isolados de ensino superior, depois de um prazo de funcionamento regular de, no mínimo, dois anos (BRASIL, 1961, p. 2).

A LDB de 1961 define como responsabilidade da União, Estados e Municípios a organização dos sistemas de ensino de todos os níveis, além de estabelecer normas para a vigência do ensino superior, delimitar a autonomia didática, administrativa, disciplinar e financeira das Universidades e apresentar, no artigo 79, a visão empregada pelo Estado sobre o que se constitui como uma universidade: “As universidades constituem-se pela reunião, sob administração comum, de cinco ou mais estabelecimentos de ensino superior vedado” (BRASIL, 1961a, p. 10).

Mediante essa lei, fica regulamentado e relacionado ao ensino superior o objetivo de pesquisa, desenvolvimento das ciências, das letras e artes, podendo ser executado em estabelecimentos agrupados ou não, e Universidades contando com a cooperação de institutos de pesquisa e centros de treinamento profissional (BRASIL, 1961a). Perante a primeira LDB, nota-se que há, destinado às universidades, a necessidade de realização de pesquisa e o incentivo à cooperação com institutos de pesquisa, uma condição até então não legalmente estabelecida no Brasil.

Outra medida sancionada pela lei é a implementação dos níveis de ensino que serão ofertados pelas Universidades - graduação, Pós-graduação e especialização - demonstrando anseio por parte do Estado em institucionalizar a pesquisa científica em território nacional. Na mesma direção, determina valores mínimos de investimento para a manutenção e desenvolvimento do ensino, sendo 12% para a União e 20% para Estados, Distrito Federal e Municípios (BRASIL, 1961a).

Na contramão do tímido incentivo à pesquisa homologado pela lei, a LDB identifica como “despesas com o ensino”: a concessão de bolsas de estudo, o aperfeiçoamento de professores, o incentivo à pesquisa e a realização de congressos e conferências. Sendo um instrumento normativo de relevância nacional e histórica, a lei foi alvo de revisões críticas por parte do meio acadêmico. Durham (2005) pondera que a LDB aprovada apenas garantia a manutenção do sistema vigente:

[...]foi uma vitória dos setores privatistas e conservadores, e constituiu, em grande escala, uma preservação do sistema existente. A lei e suas complementações praticamente preservaram o status quo e se preocuparam basicamente em estabelecer mecanismos de controle da expansão do ensino superior e do conteúdo do ensino (DURHAM, 2005, p. 203)

Oliven (2002) complementa a crítica sobre a LDB:

[...]na prática, essa lei reforçou o modelo tradicional de instituições de ensino superior vigente no país [...]deixou ilesas a cátedra vitalícia, as faculdades isoladas e a universidade composta por simples justaposição de escolas profissionais; além disso, manteve maior preocupação com o ensino, sem focalizar o desenvolvimento da pesquisa [...]a nova Lei fortaleceu a centralização do sistema de educação superior (OLIVEN, 2002, p. 31).

A lei marcou a derrota dos setores liberais e intelectuais que, na época, pleiteavam por uma renovação do sistema de ensino superior. Entretanto, é um marco da época, resultando em uma expansão do número de universidades por meio da ação do Estado. Em 1964, o país já contava com 35 universidades, majoritariamente públicas (MARTINS, 2018). Trigueiro (2001) aponta que o final da década de 1970 é um marco na estruturação das associações e sociedades científicas, sendo este o momento de aumento desse modelo de organização da comunidade científica no Brasil, em fóruns, eventos acadêmicos, reuniões de especialidades, revistas científicas, professores e pesquisadores que buscavam um aprimoramento do sistema universitário brasileiro.

O principal fator que influenciou esse cenário foi a capacidade da comunidade científica em dialogar e articular-se com o Estado, ou seja, a comunidade científica da época passou a construir e possuir um poder político. Trigueiro (2001) considera a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência como a principal associação que estabelecia relações direta com o Estado, “a partir do final dos anos 60, passou a ter uma atuação muito mais política, chegando a se constituir, nos anos 70, em um dos raros espaços de crítica ao governo e de expressão de interesses sociais” (TRIGUEIRO, 2001, p. 38).

Objetivando o cumprimento das diretrizes impostas pela LDB, o regime autoritário pós-64 implementou modificações no fomento à pesquisa, o que desencadeou um significativo aumento de investimento na área. A partir de 1964, foi criado o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC) que receberia recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), juntamente com a criação, em 1969, do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) (MARTINS, 2018). Apesar das novas estratégias de fomento, o sistema de ensino superior continuava ultrapassado e era objeto de grande contestação por parte da comunidade acadêmica e científica.

Diante do contexto de crítica ao sistema vigente, em 1965 foi publicado por Newton Sucupira, Presidente da Comissão de Ensino Superior do Conselho Federal de Educação, o parecer de nº 977/65, também conhecido como Parecer Sucupira. O parecer foi endereçado ao Ministério da Educação na pessoa do ministro Flávio Suplicy Lacerda. O

conteúdo do texto é reconhecido por estudiosos da área como o principal documento que fomentou mudanças significativas no ensino superior brasileiro (ROMÉO; ROMÉO; JORGE, 2004; MOROSINI, 2009).

O referido parecer argumenta que a LDB, proposta em 1961, não conseguia estabelecer uma definição profícua da natureza e fins da Pós-graduação, abordando-a de modo genérico. Isso impulsionou a má interpretação sobre o gênero desse modelo de ensino, sendo frequentemente confundido com a especialização pelas universidades e Escolas Isoladas (CFE, 1965).

O Parecer complementa sinalizando que ficaria a cargo apenas das universidades a oferta desses cursos e, caso fosse do interesse das Escolas Isoladas ofertarem tal modalidade, haveria a necessidade da concessão do Conselho Federal de Educação. Ademais, uma contribuição vital do parecer foi apontar a necessidade da existência de uma Pós-graduação com dois níveis de especialização no Brasil: mestrado e doutorado, espelhando-se no modelo norte-americano.

Os pareceristas sinalizaram que as competências disciplinares e intelectuais que os alunos obtinham na graduação não acompanhavam o nível de desenvolvimento científico que ocorria ao redor do mundo. Para abranger essa totalidade, em determinado grau de desenvolvimento, seria necessário expandir a duração dos cursos de graduação.

Entretanto, não era economicamente viável para o país condicionar o alunado a passar mais tempo na universidade em busca de um diploma de graduação (CFE, 1965).

Concomitantemente a esse cenário, agrega-se à problemática da formação de doutores e mestres no Brasil. Para a realização dessas titulações, os alunos necessitavam sair do país para a execução de suas pesquisas. Entretanto, com a expansão das universidades, tornava-se deficitário manter esse hábito. Os pareceristas do CFE determinavam a urgência de constituir um novo nível de aperfeiçoamento, direcionado aos alunos que tivessem interesse em desenvolver um conhecimento específico, orientado para o desenvolvimento da ciência em território nacional (CFE, 1965).

Esse novo nível de aperfeiçoamento tinha como objetivo a instrução científica e humanística, servindo como base para qualquer área de atuação e formação profissional. Sua estrutura seria destinada à pesquisa científica, cujos fins alinhavam-se ao desenvolvimento científico, à cultura em geral, ao treinamento de pesquisadores, tecnólogos e profissionais do mais alto nível:

O seu objetivo imediato é, sem dúvida, proporcionar ao estudante aprofundamento do saber que lhe permita alcançar elevado padrão de competência científica ou técnico-profissional, impossível de adquirir no

âmbito da graduação. Mas, além destes interesses práticos imediatos, a Pós-graduação tem por fim oferecer, dentro da universidade, o ambiente e os recursos adequados para que se realize a livre investigação científica e onde possa afirmar-se a gratuidade criadora das mais altas formas da cultura universitária (CFE, 1965, p. 164).

O Conselho designa três motivos fundamentais para a instauração do sistema de Pós-graduação:

1) formar professorado competente que possa atender à expansão quantitativa do nosso ensino superior garantindo, ao mesmo tempo, a elevação dos atuais níveis de qualidade; 2) estimular o desenvolvimento da pesquisa científica por meio da preparação adequada de pesquisadores; 3) assegurar o treinamento eficaz de técnicos e trabalhadores intelectuais do mais alto padrão para fazer face às necessidades do desenvolvimento nacional em todos os setores (CFE, 1965, p. 165).

Para tanto, o Conselho comprehende que a Pós-graduação diz respeito a toda atividade acadêmica realizada após a graduação, separando-a em stricto sensu e lato sensu. O foco do parecer é voltado ao último e, nesse sentido, propõe um conceito: “o sistema de cursos regulares que se superpõe à graduação, visando desenvolver, em amplitude e profundidade, os estudos feitos nos cursos de graduação e conduzido à obtenção de grau acadêmico” (CFE, 1965, p. 170). Ademais, apresenta as características fundamentais desse nível de aperfeiçoamento:

[...]a Pós-graduação sensu stricto apresenta as seguintes características fundamentais: é de natureza acadêmica e de pesquisa e mesmo atuando em setores profissionais tem objetivo essencialmente científico [...]finalmente a Pós-graduação possui uma sistemática formando estrato essencial e superior na hierarquia dos cursos que constituem o complexo universitário (CFE, 1965, p. 166).

Objetivando a instauração desse modelo no Brasil, no mesmo documento é reafirmada a importância do Estado em estabelecer normas e critérios operacionais. Para que tal determinação fosse alcançada, os pareceristas apresentam algumas características para o mestrado e para o doutorado. Competente ao mestrado, sua execução deve ocorrer em até um ano letivo, com a entrega de dissertação ao final, entretanto as atividades dos pós-graduados não se resumem apenas à pesquisa científica. Para a outorga do título, o discente deverá realizar disciplinas, trabalhos escolares, seminários, atividades de laboratório e avaliações com nota estabelecida pelo sistema de créditos.

Para o doutorado, a avaliação segue as mesmas medidas, estendendo-se o prazo de conclusão para dois anos letivos e a condição de defesa de tese para a outorga de

titularidade de Doutor(a), especificando a área em que se vincula o título (CFE, 1965). Cabe destacar que o parecer nº 977/65, apesar de defender e propor a institucionalização da pesquisa científica, não menciona grupos de pesquisa ou organização similar, todavia é perceptível que, até o ano de 1965, o modelo da organização da pesquisa científica não foi reconhecido, muito menos impulsionado pelo Estado.

O Parecer nº 977/65 gerou um grande impacto no meio acadêmico-científico e político nacional, pois além de oficializar por meio de um dos órgãos de maior representação da educação brasileira a necessidade da instauração da Pós-graduação nacional, também impactou na institucionalização desse nível de aperfeiçoamento no Brasil (SCHWARTZMAN, 2022).

Em 1968, buscando apaziguar as tensões político-sociais da época, ocasionadas pela pressão de uma parcela da sociedade civil - os acadêmicos - que aprovou a Reforma Universitária (MANCERO; VALE; MARTINS, 2015), Lei nº 5.540 de 28 de dezembro. As modificações que a nova lei trouxe foram inúmeras e, para tanto, foram incorporadas algumas reivindicações já presentes no Parecer Sucupira (1965). No que diz respeito à pesquisa, em seu primeiro e segundo artigo, indica:

Art. 1º O ensino superior tem por objetivo a pesquisa, o desenvolvimento das ciências, letras e artes e a formação de profissionais de nível universitário. Art. 2º O ensino superior, indissociável da pesquisa, será ministrado em universidades e, excepcionalmente, em estabelecimentos isolados, organizados como instituições de direito público ou privado (BRASIL, 1968, p. 1).

Torna-se indissociável o ensino e a pesquisa, reafirma-se tal indissociabilidade quando, na mesma norma, estabelece enquanto atividade de magistério superior:

- a) as que, pertinentes ao sistema indissociável de ensino e pesquisa, se exerçam nas universidades e nos estabelecimentos isolados, em nível de graduação, ou mais elevado, para fins de transmissão e ampliação do saber (BRASIL, 1968, p. 7).

Além da indissociabilidade das atividades, a Reforma criou os departamentos, o sistema de créditos, o vestibular classificatório, a extinção da cátedra, estimulou a aproximação da comunidade acadêmica com a sociedade civil por meio da extensão, instalou o regime de tempo integral e a dedicação exclusiva dos docentes, valorizando a titulação acadêmica além da produção científica, profissionalizando os docentes (OLIVEN, 2002) e fomentou a expansão da Pós-graduação, pois fixou, no artigo 31, a necessidade de titulação de mestre e/ou doutor para concorrer a cargos de docência em nível superior (MARTINS, 2018).

Sobre a Pós-graduação, ficou incumbido nas determinações destinadas ao Conselho Federal de Educação a conceituação dos programas (BRASIL, 1968). Em vigência desde sua publicação no Diário Oficial da União em 28 de Novembro de 1986, teve como consequência a ampliação do número de universidades em território nacional, chegando a 65 unidades no ano de 1981, sete delas com mais de vinte mil alunos (OLIVEN, 2002). Ressalta-se que as modificações empregadas pela lei atingiram não apenas as instituições de ensino superior federal, mas também as Escolas Isoladas, majoritariamente privadas.

Com essa ampliação do ensino superior, uma situação é revelada: até o final da década de 1960, o Brasil não contava com um grande professorado titulado com mestrado e doutorado nas universidades, o que impossibilitaria a expansão da pesquisa científica doméstica. A ampliação da Pós-graduação nesse período buscou surtir efeitos sob este empecilho e, segundo Martins (2018):

[...] esses dispositivos estabeleceram um elo fundamental entre carreira docente e posse de títulos de mestre e doutor, assinalando a necessidade de uma política nacional de Pós-graduação voltada para o aperfeiçoamento de quadros docentes, que deveria ser conduzida por agências de fomento do governo federal (MARTINS, 2018, p. 5).

Mediante a necessidade de uma política nacional para Pós-graduação, em 1975 foi publicado o I Plano Nacional de Pós-graduação (1975-1979). De modo geral, o plano não aborda “grupos de pesquisa” ou quaisquer políticas voltadas a esse modelo de organização da produção acadêmico-científica. O objetivo do plano era avançar para um novo estágio do ensino superior no Brasil, no qual a Pós-graduação assumiria importância estratégica (BRASIL, 1975):

O objetivo fundamental do Plano Nacional de Pós-graduação é transformar as universidades em verdadeiros centros de atividades criativas permanentes, o que será alcançado na medida em que o sistema de Pós-graduação exerça eficientemente suas funções formativas e pratique um trabalho constante de investigação e análise em todos os campos e temas do conhecimento humano e da cultura brasileira (BRASIL, 1975, p. 125).

O I PNPG surge estrategicamente articulado a outros dois planos (I Plano Nacional de Desenvolvimento e o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e tem o período de duração de cinco anos (1975-1979). A organização da política em si parte de uma análise crítica do sistema de Pós-graduação até 1973, para propor objetivos e metas a serem alcançadas durante o período de vigência. Os dados levantados no plano apresentam a realidade da academia daquela época: 50 instituições de ensino superior que

ofertavam Pós-graduação, sendo 25 instituições federais, 10 estaduais e 15 particulares (BRASIL, 1975).

A discussão feita no plano parte de uma crítica ao modo como se deu o crescimento da Pós-graduação nacional até 1973:

As características mais evidentes deste processo de crescimento são: o isolamento e a desarticulação das iniciativas; o insuficiente apoio e orientação por parte dos órgãos diretores da política educacional; e, na maior parte dos casos, uma grande diversidade de fontes e formas de financiamento (BRASIL, 1975, p. 121).

Esse crescimento desordenado teve como resultado uma Pós-graduação extremamente frágil em termos institucionais, comprometendo o bom desempenho dos cursos e, consequentemente, das pesquisas vinculadas a eles, o que gerou os denominados "pontos de estrangulamento". Os pontos foram considerados como as áreas mais frágeis da Pós-graduação à época, identificadas na dimensão de sua estabilização, desempenho e crescimento. No que compete à estabilização, o plano reconhecia que os cursos ofertados não possuíam estabilidade administrativa, financeira e institucional. Essa instabilidade se manifestava no baixo prazo de duração dos cursos.

Relacionado ao desempenho, apresentou uma preocupante situação, em que a maioria dos alunos ingressantes não conseguia completar os créditos de disciplinas, abandonando os cursos ao longo da formação e a falta de bolsas de estudo acentuava esse problema (BRASIL, 1975). O I PNPG destaca que a ampliação da Pós-graduação vinha ocorrendo a partir do aumento do número de candidatos que ingressavam nos cursos, não havendo uma preparação anterior no que compete à infraestrutura, ao corpo de pessoal docente e técnico das instituições, ou a qualquer estabelecimento de regras sobre o percentual de ingressantes que cada universidade e curso poderia oferecer, gerando assim um recebimento desordenado e despreparado de alunos (BRASIL, 1975).

O êxito do plano foi em ser propositivo, ao evidenciar as fragilidades, comprometendo a saná-las a partir das seguintes diretrizes:

1^a – institucionalizar o sistema, consolidando-o como atividade regular no âmbito das universidades e garantindo-lhe um financiamento estável (item 3.1 deste Plano);

2^a – elevar os seus atuais padrões de desempenho e racionalizar a utilização dos recursos, aumentando o rendimento e a produtividade dos processos de trabalho, assegurando a melhor qualidade possível dos cursos (item 3.2 deste Plano);

3^a – planejar sua expansão em direção a uma estrutura mais equilibrada entre as áreas de trabalho educacional e científico e entre as regiões do País, minimizando a pressão atualmente suportada por esta parte do sistema universitário, aumentando a eficácia dos investimentos, e

ampliando o patrimônio cultural e científico (item 3.3 deste Plano) (BRASIL, 1975, p. 126).

Para a primeira diretriz, a orientação dada por meio do plano é a de reconhecimento dos vários agentes do sistema de Pós-graduação e dos níveis institucionais de coordenação, planejamento e execução. A partir desse reconhecimento, seria necessário que suas devidas atuações fossem articuladas, havendo uma definição mais clara sobre as funções e as responsabilidades de cada um, buscando compatibilidade administrativa e financeira e sendo por meio dessa compatibilidade que se caracterizaria um sistema estável (BRASIL, 1975).

A questão dos recursos financeiros é outro assunto abordado. Já reconhecido como um fator de importância na avaliação previamente realizada sobre os cursos de Pós-graduação por intermédio do plano, ficam determinados ao Governo Federal: concessão de bolsas de estudo e financiamento de projetos de pesquisa por meio das agências de fomento; ao Ministério da Educação e Cultura, fornecer auxílios e bolsas de capacitação docente (BRASIL, 1975). O Plano deixa claro que a disposição de recursos é fundamental para alcançar as metas e objetivos nele dispostos e sinaliza a necessidade da existência de um financiamento específico para tal.

Apesar de não citar grupos de pesquisa, ao conceituar a Pós-graduação como um sistema de trabalho, reconhece que a condução das atividades nesse nível de ensino ocorre de modo coletivo. Contudo, determina que a execução do trabalho na academia seja realizado em grupos:

[...]as atividades científicas compreendem a organização de linhas regulares de projetos de pesquisa, a produção de trabalhos profissionais de comunicação, discussão e intercâmbio de informações e temas culturais, científicos e técnicos, que são realizados por grupos (BRASIL, 1975, p. 132-133).

O debate sobre a organização em grupo reafirma o papel essencial que a Pós-graduação tem no aprimoramento de projetos de pesquisa e políticas governamentais por meio da atuação conjunta de pessoas e instituições. Segundo Campos (2012), o I PNPG incentivou a articulação entre docentes e equipes em grupos. É possível notar tal incentivo quando se analisa o plano sobre o regime de trabalho dos docentes: "Como as atividades de trabalho docente e de pesquisa são tipicamente de grupos, a diversidade de aptidões deve contribuir para uma melhor articulação das equipes, e não para a sua separação" (BRASIL, 1975, p. 136).

A formação de redes é outro assunto abordado, entretanto de maneira bastante tímida. O I PNPG estimula a formação de redes ao propor a realização de intercâmbio entre cursos, departamentos e instituições, aproximando as universidades que até aquele momento eram isoladas. Objetivava-se mitigar tal isolamento para consolidar cursos: "Deve ser também incentivado o intercâmbio entre as universidades, no sentido de implantar ou impulsionar iniciativas em instituições que encontrariam, sozinhas, enormes dificuldades em iniciar ou consolidar cursos" (BRASIL, 1975, p. 139).

Finalizando a discussão sobre o I PNPG, em seu encerramento, foram estabelecidas algumas metas, tais como: a formação e admissão de 41.000 novos docentes nas universidades, no período de 1975-1979, para proporcionar a expansão da Pós-graduação. No que diz respeito aos discentes, as metas seriam: a formação de 16.800 mestres e 1.400 doutores. No âmbito da ampliação da pós-graduação, passariam a ser ofertadas até o final do quinquênio 11.700 vagas de mestrado e 1.200 vagas de doutorado anuais, além da ampliação do número de bolsas de estudo no país para 52.000 (BRASIL, 1975).

Pode-se considerar o I PNPG como um avanço do Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG), reconhecendo a centralidade da pós e colocando-a como parte de um planejamento estratégico de crescimento e desenvolvimento de ciência e tecnologia, definindo metas e destinando recursos específicos para alcançá-las. A pós ganha uma dimensão nunca almejada anteriormente no Brasil.

O II Plano Nacional de Pós-graduação (1982-1985) foi o primeiro a ser realizado pela CAPES, dado que o Conselho Nacional de Pós-graduação havia sido extinto (NEZ, s.d.). O segundo plano continha uma abrangência muito menor que seu antecessor, pois não havia levantamentos sistemáticos de dados ou discussões; apenas sinalizava os pontos de fragilidade da Pós-graduação e propunha medidas incipientes para superá-los (BRASIL, 1982).

Tem-se como objetivo do Plano a formação de recursos humanos qualificados para exercerem a docência, a pesquisa e técnicas para o setor público e privado, almejando a superação dos efeitos negativos da heterogeneidade regional e institucional (BRASIL, 1982; HOSTINS, 2006). A avaliação feita sobre a Pós-graduação no segundo plano não retoma as metas definidas em seu antecessor, deixando muito vago se houve êxito ou não das políticas adotadas no período de sua vigência. São apresentados, em caráter genérico, os eventuais problemas a serem combatidos naquele novo quinquênio:

[...]problemas estruturais que dificultam a institucionalização e consolidação da Pós-graduação. A excessiva dependência de recursos extra orçamentários, a sujeição a repentinos cortes de verbas, a

instabilidade empregatícia e profissional dos docentes, técnicos e pessoal de apoio, continuam sendo problemas básicos da Pós-graduação atual (BRASIL, 1982, p. 178).

É notável que os desafios de 1975-1979 continuavam sendo os mesmos do II PNPG: ausência de docentes, instabilidade financeira e infraestrutura precária, o que comprometia a institucionalização da Pós-graduação e, consequentemente, sua expansão. A conclusão apresentada pelo II PNPG é que os Cursos de Pós-graduação não apresentavam mecanismos suficientes para assegurar seu pleno desenvolvimento (BRASIL, 1982). É nesse sentido que o II PNPG buscava aprimorar o desempenho e a qualidade por meio da avaliação, que ganhou maiores incentivos e recursos a partir de então (MANCEBO; VALE; MARTINS, 2015).

A avaliação passou a ser o foco central do debate para a consolidação da Pós-graduação no Brasil. Segundo Silva e Oliveira (2009), ao longo dos anos de 1980, firmou-se uma crença de que as agências de fomento, principalmente a CAPES, teriam função central nesse processo. A década em questão fica marcada pelo aprimoramento da avaliação e, consequentemente, a unificação do sistema nacional de Pós-graduação, orientando seu crescimento, metas, prazos e objetivos a serem cumpridos pelos programas (SILVA; OLIVEIRA, 2009).

No decorrer da vigência da política em questão, acirrou-se a crise econômica nacional, gerando impactos na disponibilidade de recursos financeiros (NEZ, s.d.). Logo, o combate à heterogeneidade regional da Pós-graduação deixou de avançar. No que diz respeito a grupos de pesquisa propriamente, o II PNPG os cita apenas uma vez no contexto de incerteza da disponibilidade de recursos:

Existe ainda a questão da incerteza no suprimento dos recursos. O laborioso e lento processo de formar e consolidar um grupos de pesquisas contrasta com a rapidez com que este se desintegra, diante dos desgastes causados pela irregularidade dos financiamentos, muitas vezes gerados pela lentidão no julgamento dos pedidos e na liberação dos recursos (BRASIL, 1982, p. 180/181).

Reconhece-se que a formação de grupos de pesquisa é um processo lento e laborioso e que sua destituição é mais rápida e acentuada pela falta de incentivo financeiro (BRASIL, 1982). Diante da ausência de dados no Plano, torna-se impossível realizar uma avaliação mais ampla dos efeitos entre o I PNPG e o II PNPG e, como o segundo não estabelece quantitativamente os objetivos a serem alcançados, a compreensão da expansão

da pós fica comprometida. Entretanto nota-se que a formação de grupos ainda não é objeto de interesse das políticas.

Em 1986, é publicado o III Plano Nacional de Pós-graduação, já em um contexto político de redemocratização e após a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (BAUMGARTEN, 2008). O plano retomou temas importantes e apresentou avanços em relação aos anteriores, principalmente na participação ativa da comunidade científica em elaborá-lo - reafirmando o caráter democrático que se instaurava - e nas propostas de operacionalização da Pós-graduação (NEZ, s.d.).

A princípio, o III PNPG aborda a realidade da Pós-graduação nacional, sinalizando que o país não possui quantitativo suficiente de pesquisadores para suprir a própria necessidade interna, sequer propiciar um desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 1986). Apesar do engessamento apresentado, o III PNPG retomou os avanços que seus antecessores propiciaram: aumento de profissionais em regime integral e dedicação exclusiva, implementação e consolidação do Sistema de Acompanhamento e Avaliação da Pós-graduação. Complementa-se a análise apresentando alguns dados, omissos no segundo Plano e trazendo um parâmetro quantitativo para a avaliação do êxito de planos anteriores.

Tabela 2 - Dados Pós-graduação no Brasil de 1975-1985

Dados Pós-graduação de 1975 - 1985		
Variável	1975	1985
Total de Programas de Mestrado	370	787
Total de Programas de Doutorado	89	325
Total de professores envolvidos com atividades de Pós-graduação	7.500	20.900
Total de docentes com doutorado ou livre-docência que atuam na Pós-graduação	4.000	10.000
Formação de mestres	4.000 (acumulado)	4.000 (por ano)

Formação de doutores	600 (acumulado)	600 (por ano)
----------------------	--------------------	------------------

Fonte: III PNPG, 1986. **Organizado por:** FERREIRA, 2023.

A partir dos dados apresentados no III Plano, realizando um comparativo das metas propostas no I PNPG, é perceptível que os objetivos delineados em 1975 não foram alcançados (ver Tabela 2). Apesar da notável expansão do número de cursos, do número de docentes envolvidos na Pós-graduação, do total de docentes com doutorado e do número de alunos mestres e doutores formados, essa expansão não acompanha as metas estabelecidas dez anos antes, evidenciando que os desafios encontrados tanto no I como no II PNPG, sobre a institucionalização da Pós-graduação e da pesquisa, seguem se reafirmando.

Outra discussão que é colocada em foco diz respeito ao tempo de duração dos cursos de mestrado e doutorado, considerados muito extensos - 5 anos para mestrado e 5 anos e meio para doutorado - tornando a questão temporal um empecilho à formação de pessoal qualificado. Entretanto, apesar da alta duração, a qualidade dos cursos aumentou – alguns dos critérios para essa avaliação foram: o ambiente de trabalho, as condições de apoio e de infraestrutura, a proporção entre pesquisadores, estagiários e pessoal técnico (BRASIL, 1982) - de 51% para 62% nos cursos de mestrado e de 46% para 60% no doutorado (BRASIL, 1986).

Para tanto, o III Plano retoma a problemática da institucionalização enquanto um dos principais desafios a serem enfrentados, agregando outra dimensão: a articulação da Pós-graduação com o setor produtivo, tema nunca debatido nos PNPGs anteriores. Busca-se essa articulação, pois a partir desse plano, as políticas de Pós-graduação passaram a ser vinculadas ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), um dos méritos do recém-criado MCT. Além disso, apresentam-se os objetivos do III PNPG:

1. consolidação e melhoria do desempenho dos cursos de Pós-graduação;
2. institucionalização da pesquisa nas universidades, para assegurar o funcionamento da Pós-graduação;
3. integração da Pós-graduação no sistema de Ciência e Tecnologia, inclusive com o setor produtivo (BRASIL, 1986, p. 195)

A análise do Plano propicia realizar um paralelo entre a formação de grupos e redes de pesquisa com os pontos de estrangulamento, pois as estratégias delineadas para a mitigação dos pontos de estrangulamento identificados dialogam com o incentivo à

formação de grupos e de redes de pesquisa. Os pontos de estrangulamento elencados nesse plano são: diferença de evolução entre as áreas do conhecimento - algumas áreas apresentam-se mais desenvolvidas que outras -, carência de pesquisadores com formação interdisciplinar, saturação do sistema - mais alunos do que professores orientadores -, elevado índice de evasão, problemas na seleção dos discentes e elevado tempo médio para titulação (BRASIL, 1986).

As estratégias propostas encontram na política de incentivo à cooperação interinstitucional e na formação de grupos de pesquisa um caminho para a resolução das fragilidades identificadas:

6.7 estimular formas de cooperação entre programas de Pós-graduação, incluindo intercâmbio de pesquisadores e alunos, uso comum de equipamentos e realização de pesquisa interdisciplinar e/ou multi-institucional; 6.11. assegurar a continuidade de trabalho dos grupos de pesquisa consolidados, garantindo-lhes a infra-estrutura por meio de programas de apoio de longa duração; 6.12. apoiar os grupos emergentes, em função de planos de trabalho com prazos definidos, mantendo-se um processo de acompanhamento e avaliação para possibilitar a correção de eventuais desvios e a necessária assistência técnica de apoio e orientação; 6.13. apoiar os mestrados de bom nível e com potencialidade para reforçarem seus grupos de pesquisa, visando o estabelecimento de condições para a criação de doutorado; 6.14. apoiar a criação de novos programas de Pós-graduação, somente quando a instituição tiver grupos de pesquisa com produção científica regular na área (BRASIL, 1986, p. 209/210).

Pela primeira vez desde a criação do PNPG, os grupos de pesquisa são citados como estratégia de melhoria da Pós-graduação. O Plano reconhece que a instabilidade fiscal e econômica do país compromete o aperfeiçoamento desse modelo de organização da produção acadêmico-científica a longo prazo e, ao finalizá-lo, delega o compromisso em manter uma política voltada a apaziguar os erros do passado (BRASIL, 1986).

O item 6.11 do III PNPG assegura a continuidade de grupos já existentes por meio da garantia de infraestrutura, questão crucial, pois para a existência de laboratórios e grupos de pesquisa, são necessárias instalações físicas de qualidade. O item 6.12 preocupa-se com os grupos emergentes, um tema central, pois, como veremos adiante, os grupos emergentes passam a contar com políticas específicas em âmbito nacional e estadual. Essas políticas tornaram-se possíveis com o reconhecimento da importância desses grupos (BRASIL, 1986).

No que diz respeito à pós-graduação, nota-se, por meio dos itens 6.13 e 6.14, a articulação e interdependência que os grupos passam a ter na formação de novos programas de Pós-graduação, visando à ampliação da produção científica, reafirmando um padrão debatido por Campos (2012, p. 143), afirmando que a “expansão dos grupos de pesquisa

também é acompanhada pela ampliação da produção científica no Brasil". Entretanto essa não é a única função dos grupos, pois inserem-se principalmente nas questões voltadas à cooperação interinstitucional:

[...]incluir grupos de pesquisa não necessariamente engajados em atividades regulares de Pós-graduação. Essa cooperação, se coordenada por Sociedades Científicas ou Associações Nacionais de Pós-graduação, poderá ser utilizada para o desenvolvimento de pesquisas e programas conjuntos para a solução de problemas científicos mais complexos, mobilizando esforços de todo o país (BRASIL, 1986, p. 207).

As propostas de incentivo à formação de grupos e à cooperação interinstitucional acabam impulsionando a criação de redes de pesquisa e colaboração científica, pois aproximam pesquisadores e instituições, gerando produtos. Nas medidas adotadas para impulsionar a institucionalização da pesquisa, novamente os grupos e, consequentemente, as redes, retornam ao eixo central das proposições:

C. planejar a ampliação dos quadros universitários, assegurando o reforço aos grupos de pesquisa existentes e a criação de novos grupos, possibilitando a absorção dos egressos da Pós-graduação (BRASIL, 1986, p. 211).

Ao priorizar a continuidade de pesquisas pelos egressos e a formação de novos grupos, a rede segue sendo constituída pelos seus atores passados e outros não sendo agregados. Nessa direção, o III PNPG demonstra-se interessado em formar redes de pesquisa, sendo o papel dos grupos de pesquisa e da Pós-graduação nessa rede, fomentar pessoal qualificado e fluxos de informações de confiança, cruciais ao interesse do Estado naquele período.

Em uma avaliação geral, o III Plano estabelecia a indissociabilidade da Pós-graduação com a pesquisa, ciência e tecnologia, aproximando-as do setor produtivo (ALVES; OLIVEIRA, 2014). Buscava-se, por meio dessa indissociabilidade, responder as necessidades da sociedade brasileira, que passava por um processo de reconstrução, tanto nos níveis políticos, econômicos e sociais, quanto na infraestrutura, enfatizando o papel que a Pós-graduação passaria a ocupar no desenvolvimento nacional (NEZ, s.d.).

Contudo, reconhecia a necessidade de estabelecer mecanismos de regulação para efetivar a participação da comunidade científica em comitês e órgãos de decisão das políticas científicas das agências de fomento e na definição de diretrizes para distribuição de recursos (BRASIL, 1986; NEZ, s.d.).

A década de 1990 até o ano de 2005 marca um período de dezesseis anos em que não houve uma política formal de planejamento voltada à Pós-graduação. Em outras

palavras, o IV PNPG, apesar de inúmeras tentativas, nunca chegou a ser realizado. Durante os anos subsequentes, o que se teve foram propostas de recomendação assinadas pela CAPES, apresentando algumas orientações isoladas e genéricas, como a “expansão do sistema, a diversificação do modelo, as mudanças no processo de avaliação e a inserção internacional da Pós-graduação” (NEZ, s.d, p. 9).

O momento em que ocorre a falta do plano é fundamental para compreendermos em que medida os anos 1990 foram o período de maior institucionalização de grupos de pesquisa no Brasil (CAMPOS, 2012). No contexto global, acentuou-se, desde o fim da década de 1980, o crivo do discurso neoliberal estimulado por Margaret Thatcher, Ronald Reagan e pelo recém-realizado Congresso de Washington (HOSTINS, 2006), que impulsionaram uma mudança na política acadêmica (SANTOS et al., 2004), avançando para vários países, incluindo o Brasil, principalmente nas gestões de Collor de Mello (1990-1992), Itamar Franco (1992-1995) e Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).

No bojo desse 'novo' discurso, havia a defesa da

[..] desregulamentação econômica, na abertura comercial e, principalmente, financeira do país em relação ao resto do mundo, e em reformas patrimoniais que levassem à privatização ativos produtivos sob controle estatal (SANTOS et al., 2004, p. 10).

Outros jargões que fomentaram esse discurso foram a desburocratização e diminuição das intervenções do Estado, dos gastos públicos em investimento e custeio, priorizando a eficiência, eficácia e produtividade. No Brasil, no que tange à ausência da principal política de Pós-graduação, encontravam-se os veios ideais para que o discurso adentrasse e fundamentasse as novas normas de operacionalização da Pós-graduação. Logo, a universidade, até então reconhecida pelo status de bem público estatal, passou por um realinhamento aproximando-se do mercado, sendo vista como um bem do Estado empresarial (HOSTINS, 2006). Nas palavras de Santos *et al* (2004):

O Estado deixa de ser o protagonista do desenvolvimento, deixa de fazer uma política (de distribuição) em favor dos pobres e persegue uma política de ajuste e superávit como forma de garantir o ganho do rentista. Inicia-se, pois, uma política de ajuste que levará ao processo de despatrimonialização social do país, cujos reflexos mais dramáticos encontram-se no sucateamento da intelligentsia nacional, da infra-estrutura e na destruição das possibilidades de futuro (SANTOS et al., 2004, p. 26)

Toda essa modificação de conjuntura ocorre em um contexto de Reforma do aparelho do Estado e de reestruturação produtiva (BORGES; AQUINO, 2012; CAMPOS, 2012). Na administração pública, impulsiona-se o seu sucateamento (SANTOS et al.,

2004); na dimensão do ensino, sua financeirização (SOUZA NETO, 2017); e em outras instâncias, voltadas à operacionalização da pesquisa e da Universidade:

[...]a expansão significativa da matrícula, a diversificação da oferta, as propostas de mestrados profissionalizantes, diversificação das fontes de financiamento, as alianças estratégicas entre agências internacionais, governos e corporações, a diferenciação dos docentes em função de indicadores de produtividade, a internacionalização e globalização do conhecimento, o predomínio de Tecnologias da Informação e da Comunicação e de alternativas de aprendizagem a distância, a redefinição das estruturas que regulam a produção e circulação do conhecimento em âmbito global (HOSTINS, 2006, p. 142/143).

A finalidade do ensino superior passa a ser a formação de um corpo de pessoal qualificado voltado ao trabalho, suprindo as necessidades do mercado. Essa nova lógica é defendida e propagada por meio do Banco Mundial (BM), Organização Mundial do Comércio (OMC) e Fundo Monetário Internacional (FMI). Ao ocorrer essa inversão de valores, a ideologia libertadora e a promoção de consciência crítica voltada à Universidade são deixadas de lado (CAMPOS, 2012).

Diante do contexto econômico apresentado, é que se impulsiona a institucionalização da pesquisa e da Pós-graduação no Brasil, não por meio de um planejamento estatal, como anteriormente, mas, sim, por um alinhamento ideológico entre classes da sociedade civil com o governo e pela demanda do setor produtivo, devido à sua aproximação com a Universidade. Forma-se um campo propício para o início da destruição do ensino público superior, no qual, segundo Sousa Neto (2017), a Pós-graduação exerce um papel fundamental:

[...]para destruir a universidade pública no Brasil um dos movimentos necessários, por dentro dessa mesma universidade pública, foi o de criar um sistema de Pós-graduação de viés privado e calcado em uma lógica produtivista, de competição fraticida entre os investigadores, instituições e programas e com uma noção de fomento ao trabalho intelectual completamente financeirizada (SOUZA NETO, 2017, p. 21).

Referente aos grupos de pesquisa, o ano de 1993 marca a criação do Diretório de grupos de pesquisa do Brasil (DGPB)⁵, como uma expressão dessa nova lógica. Segundo Vinha:

A partir da década de 1990, sob o crivo do processo de reestruturação produtiva, novos sentidos foram atribuídos aos grupos, que passaram a incorporar as demandas do setor produtivo, oficializando-os e institucionalizando-os (VINHA, 2015, p. 46).

⁵ Retomaremos a discussão sobre o DGPB no item 2.2 deste capítulo.

O período de reestruturação produtiva reafirma a tese aqui compartilhada por nós, de que o Estado, em termos amplos, é um ator mais influente na rede do que simplesmente um mero financiador da pesquisa, pois:

Todo este processo de expansão mercantil do sistema universitário brasileiro, não poderia ter se dado sem que o Estado transferisse de diversas maneiras, imensas somas de recursos para as entidades privadas, **criasse uma legislação que lhe fosse favorável** e garantisse com recursos públicos a formação de um corpo profissional, por intermédio de instituições como CAPES, que pudesse atuar de maneira cada vez mais proletarizada no mundo do trabalho docente (SOUZA NETO, 2017, p. 23, grifo nosso).

Dessa forma, a presença ou ausência do Estado dita os rumos tomados pela Pós-graduação no Brasil e, consequentemente, a institucionalização dos grupos de pesquisa. No caso específico da década de 1990, a ausência do Estado na proposição de um planejamento para a Pós-graduação propiciou o território para o avanço do ideário neoliberal, modificando sua organização e influenciando na maneira como os pesquisadores realizam seu trabalho. Este se modifica em direção a uma lógica que enfatiza a produtividade por meio da competição, formando dois tipos de docentes: os pesquisadores produtivos vinculados à Pós-graduação e os “improdutivos”, restritos à docência na graduação (SOUZA NETO, 2017).

A avaliação realizada por Baumgarten (2008) sobre os efeitos das políticas voltadas à Ciência e Tecnologia da época demonstra o quanto destrutivos foram os impactos dessa reestruturação produtiva e da reforma do Estado, marcados principalmente pela restrição e pela diminuição de recursos. Na ausência de um plano para a Pós-graduação, em um contexto de modificação das funções do Estado e do serviço público, é que em 1996 foi publicada a Lei 9.394, estabelecendo as novas diretrizes e bases da educação brasileira.

Por meio da normativa, assume-se para a educação os compromissos firmados com o Banco Mundial (BM) e o Fundo Monetário Internacional (FMI) em modificar a gestão pública, representada por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), pelo contingenciamento de recursos de custeio e capital para as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), nos salários dos servidores docentes e técnico-administrativos (BORGES; AQUINO, 2012), além de propor orientações para o incentivo, a criação e a ampliação do ensino privado:

Art. 7º O ensino é livre à iniciativa privada, atendidas as seguintes condições:
 I - cumprimento das normas gerais da educação nacional e do respectivo sistema de ensino;
 II - autorização de funcionamento e avaliação de qualidade pelo Poder Público;
 III - capacidade de autofinanciamento, ressalvado o previsto no art. 213 da Constituição Federal (BRASIL, 1996a, p. 3).

Ademais, propõe um conceito de Universidade:

Art. 52. As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por:

I - produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional;

II - um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado;

III - um terço do corpo docente em regime de tempo integral (BRASIL, 1996a, p. 22).

Acompanhando essas indicações, reafirma-se a indissociabilidade de ensino, extensão e pesquisa, condicionando a existência dessas atividades para o credenciamento e recredenciamento das Universidades. No que tange à Pós-graduação, nota-se na Lei poucas modificações daquelas já dispostas na LDB de 1961. O que está presente, com consequências diretas na pós e na institucionalização da pesquisa, é a obrigatoriedade de um terço do corpo docente ser contratado em regime integral com dedicação exclusiva (BRASIL, 1996a; OLIVEN, 2002).

Ademais, a lei não cita grupos de pesquisa nem propõe financiamento específico para essa modalidade, logo não impacta diretamente na formação de grupos. O que se infere é que a maior presença de professores mestres e doutores, com regime integral, possui maior incentivo e disponibilidade para desenvolver pesquisa e, consequentemente, formar grupos de pesquisa para o aprimoramento dessas atividades. Isso se confirma ao analisar dados do DGPB em que a partir do final dos anos 1990, a formação de grupos é impulsionada.

No ano de 2004, a política de construção do Plano Nacional de Pós-graduação foi retomada. O PNPG de 2005-2010 teve um papel fundamental ao apresentar a situação daquele momento da pós, baseado em dezesseis anos de ausência do plano, além de evidenciar os problemas centrais e propor resoluções durante um período em que se modificou a noção do papel do Estado.

O novo Plano realiza uma avaliação dos antecessores, identificando a persistência de problemas anteriormente referendados, apresenta e discute dados relacionados à Pós-graduação no que compete aos recursos humanos e financeiros e, em seu conjunto, busca definir metas e estratégias para o aprimoramento da Pós-graduação no país, contando com contribuições declamadas pela comunidade científica – proferidas principalmente por meio

de seminários, congressos específicos para o debate sobre a Pós-graduação - além das avaliações realizadas por técnicos em seus relatórios.

Reafirma-se o êxito de algumas políticas adotadas anteriormente, em que houve expansão da Pós-graduação e da pesquisa nacional, a partir do aumento da formação de mestres e doutores, aumento no número de programas, bolsas de estudo - este mais lento que o desejado - e, principalmente, na inserção do Brasil na concorrência mundial pela produtividade acadêmica. Sobretudo a partir de 1995, quando o país passa a concorrer diretamente, em número de publicações, com a China, Taiwan, Índia, Cingapura e Espanha (BRASIL, 2004).

Ao definir os objetivos, coloca-se em relevo um novo papel designado ao Plano: "expansão do sistema de Pós-graduação que leve a expressivo aumento do número de pós-graduandos requeridos para a qualificação do sistema de ensino superior do país, do sistema de ciência e tecnologia e do setor empresarial" (BRASIL, 2004, p. 9).

Sendo assim, para além da formação de pessoal qualificado destinado a suprir as necessidades da Pós-graduação, tem-se como objetivo, por meio de sua expansão, fornecer recursos humanos para o setor de ciência, tecnologia e empresarial. Isso significa que a formação continuada no Brasil deveria tomar caminhos mais abrangentes do que apenas fornecer pessoal voltado à docência em universidades e contribuir com outros setores, principalmente o industrial e a educação básica (BRASIL, 2004).

Os dados apresentados no documento de (2005-2010) demonstraram que apenas 28% dos professores da educação infantil possuíam ensino superior completo e dos docentes do ensino fundamental, 58%, expondo uma situação alarmante que se mantinha na educação básica e afirmando a necessidade de incentivo aos profissionais em se qualificar no ensino superior. Nas Universidades Federais, apenas 43% do corpo docente possuía título de doutor e 28% de mestre, nas estaduais a relação era de 12% doutores e 34,8% mestres (BRASIL, 2004).

Com base nesses dados, as proposições ao novo Plano foram redigidas, visando tanto a institucionalização da pesquisa e expansão da Pós-graduação, e:

O diagnóstico apresentado ao longo desse documento indica que a expansão do sistema deve ter quatro vertentes: a capacitação do corpo docente para as instituições de Ensino Superior, a qualificação dos professores da educação básica, a especialização de profissionais para o mercado de trabalho público e privado e a formação de técnicos e pesquisadores para empresas públicas e privadas (BRASIL, 2004, p. 48).

Compreende-se que o plano objetivava inserir profissionais de qualidade nas instâncias pública e privada da educação, setor produtivo e empresarial. A seguir apresentam-se os principais desafios a serem enfrentados nos anos seguintes:

Flexibilização do modelo de Pós-graduação, a fim de permitir o crescimento do sistema; profissionais de perfis diferenciados para atender à dinâmica dos setores acadêmico e não-acadêmico; e, **Atuação em rede, para diminuir os desequilíbrios regionais na oferta e desempenho da Pós-graduação e atender às novas áreas de conhecimento** (BRASIL, 2004, p. 43, grifo nosso).

O item em destaque discute a atuação em rede. O plano aborda a contínua hegemonia do Sudeste na concentração de programas de Pós-graduação e, consequentemente, de doutores, mestres e disponibilidade de bolsas, entretanto, sem entrar no mérito do contingente populacional dessa região, que é superior as demais. A partir do plano, propõe-se um recurso para a modificação desse status: a atuação em rede, por meio da já proferida cooperação interinstitucional. Visa-se, com essa estratégia, o deslocamento de docentes, discentes e, principalmente, estudantes de pós-doutorado (BRASIL, 2004).

A articulação proposta no plano tem a intenção de abranger além das universidades e seu corpo de pessoal, atingindo as unidades federativas e suas respectivas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), colocando-as como agentes centrais na rede em formação. O objetivo é a cooperação entre as agências federais, as secretarias de Estado voltadas à ciência e à tecnologia, o setor empresarial, produtivo e as universidades (BRASIL, 2004).

A rede que se busca formar é baseada na articulação desses atores, visando apaziguar as emergências e as lacunas da ciência e da tecnologia que não foram desmanteladas no passado.:

Recomenda-se que sejam definidas formas de operacionalização das redes de cooperação, contemplando as prioridades estabelecidas nos planos de desenvolvimento regional e institucional, e que sejam aperfeiçoados os instrumentos de cooperação e desenvolvimento interinstitucionais promovidos pelas agências de fomento. Na perspectiva de formação de redes, é fundamental a expansão de um programa de bolsas para estágio no Brasil, de fluxo contínuo, abertas a outros programas além do PROCAD e PQI, dentre outros. Este tipo de programa promoveria a interação entre grupos e laboratórios, permitindo o compartilhamento de infra-estrutura entre grupos de pesquisa no país e estimularia a mobilidade dos pesquisadores (BRASIL, 2004, p. 60).

A articulação proposta no Plano (2005-2010) entre agências, universidades e demais setores tem como base a indução. O termo indução é utilizado para definir uma medida estratégica que incentiva a criação de programas de Pós-graduação, linhas e grupos de pesquisa, estimulando a formação de redes para combater a concentração regional, histórica e hegemônica da Região Sudeste (BRASIL, 2004). A partir das políticas de

indução foram criados os seguintes programas: Acelera Amazônia; PROCAD Novas Fronteiras; Pró-Comex; Pró-Defesa; Nanobiotecnologia; TV Digital; Pró-Engenharias; Pró-Cultura; Pós-Doc SUS; PROCAD Nacional (BRASIL, 2010).

No contexto da avaliação da Pós-graduação, pela primeira vez, os grupos são citados como requisito a ser considerado: “A Pós-graduação deve ser aferida pela qualidade da produção científica e tecnológica dos grupos de pesquisa que a compõem” (BRASIL, 2004, p. 63). O Plano destaca que a consolidação de grupos emergentes é prejudicada devido à canalização de recursos para a Região Sudeste e, consequentemente, para grupos consolidados. Os impactos da canalização de recursos afetam a formação de novos programas de Pós-graduação, pois os grupos de pesquisa não se consolidam, gerando estruturas não estáveis para a criação e desenvolvimento de programas. Do mesmo modo, o Plano reafirma a necessidade de manutenção de financiamento aos grupos já estruturados, pois o exaurimento de recursos a esses comprometeria a estrutura de pesquisa até então criada (BRASIL, 2004).

No encerramento do PNPG (2005-2010), destacam-se algumas metas e medidas para expansão, que, se cumpridas, teriam impacto direto na institucionalização da Pós-graduação. As medidas são:

- Ampliação em 20% na porcentagem de bolsas de estudo em áreas estratégicas como Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias, Ciências da Computação e Ciências Biológicas;
- A expansão em todas as áreas no número de cursos e títulos de mestre e doutor, com ênfase nas áreas de Engenharia, Saúde, Multidisciplinar e Ensino, visando melhoria no ensino de Ciências e Matemática;
- Aumento no orçamento anual para a disponibilidade de bolsas de Pós-graduação em 1,66 bilhões no período de cinco anos de vigência do plano;
- Aumento da disponibilidade de recursos humanos suprindo as necessidades da pós, o investimento de 1,6 bilhão, gerando, no total, a necessidade de 3,26 bilhões de reais para a execução das metas propostas no plano:

Propõe-se o crescimento do sistema como um todo e sugerem-se modelos alternativos e ações que atendam às necessidades regionais, considerando o planejamento estratégico do país. São discutidos novos modelos e políticas de cooperação internacional, visando ao aprimoramento do sistema. Reafirma-se que a avaliação deve ser baseada na qualidade e excelência dos resultados, na especificidade das áreas de conhecimento e no impacto desses resultados na comunidade acadêmica e empresarial e na sociedade (BRASIL, 2004, p. 89).

O último PNPG elaborado teve vigência de (2011-2020), partindo do entendimento de que um maior período temporal desenvolveria políticas mais efetivas e duradouras. Aborda-se que o Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG) apresenta estabilidade de crescimento no número de cursos de mestrado e doutorado. Em decorrência disso, é a partir desse documento que já não se objetiva a institucionalização da Pós-graduação, compreendendo que esse nível de ensino se apresenta institucionalizado no Brasil.

Assim, novos objetivos são alçados: ampliação, aumento no número de cursos avaliados com nota sete, combate às assimetrias regionais, melhor articulação entre Pós-graduação e educação básica, internacionalização e, principalmente, a criação de uma agenda de pesquisa nacional, de forma a realizar a indução estratégica de programas de Pós-graduação em temas relevantes para o país (BRASIL, 2010; CAPES, 2020).

Este último Plano considera que os seguintes projetos contribuíram para a presente estabilidade do SNPG: institucionalização das atividades de pesquisa, aumento da capacidade de corpo docente, maior disponibilidade de bolsas de estudo, aproximação da comunidade científica, avaliação por meio do julgamento dos pares, fortalecimento da iniciação científica, entre outros (BRASIL, 2010).

A partir do triunfo destes projetos, o PNPG (2011-2020) realiza as avaliações e diagnósticos fundamentados em uma visão sistêmica, buscando propor medidas que visem abordar uma maior interdisciplinaridade e articulação entre áreas, agências e instâncias de ensino. Dito isso, ao apresentar parâmetros gerais da graduação daquele período, conclui que:

[...] dos 800 mil titulados, 500 mil estão nas áreas de Educação, Humanidades e Artes e Ciências Sociais Aplicadas, ou seja, 66% do total. Por outro lado, 47.098, ou 5,9%, são da área de Engenharia e 100 mil, ou 12,5%, das áreas de Engenharia e Ciências Exatas. Isso mostra um desequilíbrio e a necessidade de se aumentar a formação na área tecnológica (BRASIL, 2010, p. 43).

Contudo, seria necessário inverter esse padrão, impulsionando a formação de pessoal em áreas tecnológicas. Conclui-se que, apesar da expansão do número de programas de Pós-graduação e cursos, em períodos mais recentes, houve uma queda de procura desse nível de ensino por jovens – que se voltaram mais para o mercado de trabalho – fazendo com que o perfil da Pós-graduação seja de pessoas mais velhas. Essa realidade reafirma a necessidade de rejuvenescer o quadro de discentes, para manter a renovação e longevidade suficientes para suprir as necessidades do país em ciência e tecnologia (BRASIL, 2010).

No que diz respeito ao mestrado e ao doutorado, o Documento aponta um crescimento em todas as áreas entre 2004 a 2009, em especial nas áreas:

- Multidisciplinar (125% no mestrado e 190% no doutorado);
- Ciências Sociais Aplicadas (53% mestrado e 41,7% doutorado);
- Humanidades (40,4% mestrado e 39,6% doutorado).

Fica evidenciado pelos dados apresentados que as áreas em decréscimo são Engenharias, Biológicas, Exatas, Ciências da Terra e Saúde (BRASIL, 2010). Justamente, as áreas de maior expansão são as que apresentam maior número de alunos matriculados em cursos de Pós-graduação e as de decréscimo, os menores índices de matriculados. De acordo com o evidente crescimento e expansão, nota-se que algumas disparidades persistem, principalmente a concentração regional no Sudeste, região que em 2011 incorporava mais de 50% dos cursos de Pós-graduação do Brasil.

Ademais, o plano ainda defende uma abordagem inter e multidisciplinar para o desenvolvimento de estudos dos temas e para as ciências humanas e licenciaturas, aponta o seguinte papel:

[...] o SNPG deverá incluir, entre suas principais metas, a criação e o adensamento de centros de excelência em Humanidades com a missão de pensar o Brasil e o mundo. A par dos temas tradicionais da cultura humanística, estes estudos devem contemplar a relação da ciência com a sociedade, a questão da defesa nacional, estratégias de desenvolvimento sustentável, entre outros. Um tema que deve ser objeto de dedicado estudo por parte do SNPG é a melhoria da qualidade da Educação Básica, notadamente do Ensino Médio [...] Propõem-se que o SNPG desenvolva estudos relativos à formação de professores, ao estabelecimento dos padrões mínimos de qualidade, à gestão das escolas e à adequação dos currículos tendo em vista as necessidades e os interesses dos adolescentes e jovens sujeitos da Educação Básica, notadamente do Ensino Médio (BRASIL, 2010, p. 21).

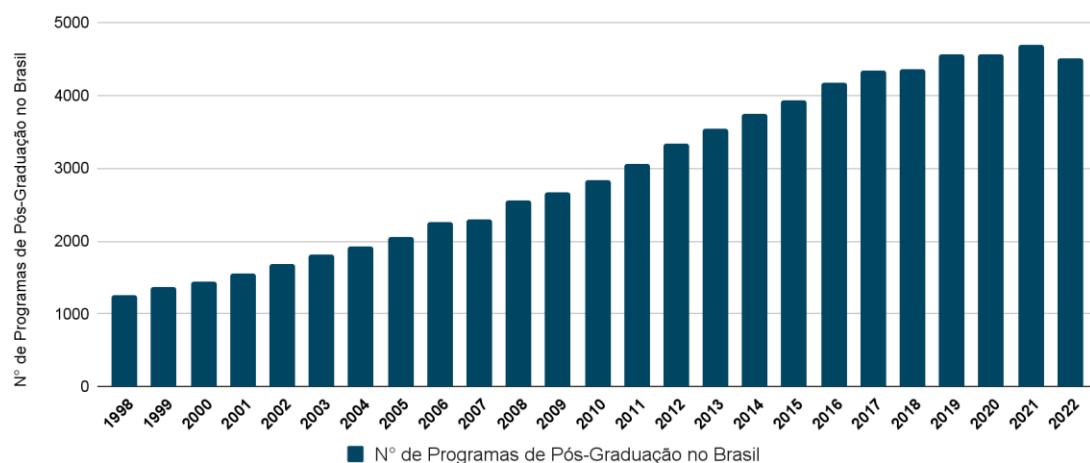
No que tange à internacionalização, visa ampliar o fornecimento de subsídios disponibilizando recursos a partir da demanda dos grupos e não individualizada, além de impulsionar o financiamento de C&T garantindo a manutenção de grupos de excelência e apoio a grupos emergentes que sejam reconhecidos no meio acadêmico (BRASIL, 2010). Os grupos neste documento são parte central, além de serem citados inúmeras vezes - sempre no sentido de propor a sua ampliação e formação de novos grupos nas áreas Multidisciplinar e Ciências para o Mar - também são apontados como estratégia de desenvolvimento de C&T (BRASIL, 2010).

Ressalta-se que, apesar das previsões de crescimento apontadas no PNPG (2011-2020), as mudanças na conjuntura política, econômica e sanitária do Brasil tiveram impactos diretos na expansão e no financiamento da educação.

A partir de 2016, após o impeachment da presidente Dilma Rousseff, as políticas adotadas pelo presidente Michel Temer contribuíram para a precarização da educação (MANCEBO, 2017), por meio da PEC 55/2016 que homologa a contingência dos gastos públicos por vinte anos. A medida de contingenciamento caminhou em direção contrária às recomendações do PNPG (2011-2020), dificultando qualquer possibilidade de expansão do SNPG (RODRIGUES, 2017). A situação torna-se agravante com a eleição do presidente Jair Bolsonaro em 2018.

Os frequentes ataques públicos à ciência e aos cientistas por parte da administração federal de 2018-2021 eram apenas a parte visível de um projeto de destruição do SNPG, que se reafirma por meio dos dados oficiais ilustrados no (Gráfico 1) .

Gráfico 1 - Total de Programas de Pós-graduação no Brasil (1998-2022).



Fonte: GEOCAPES, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

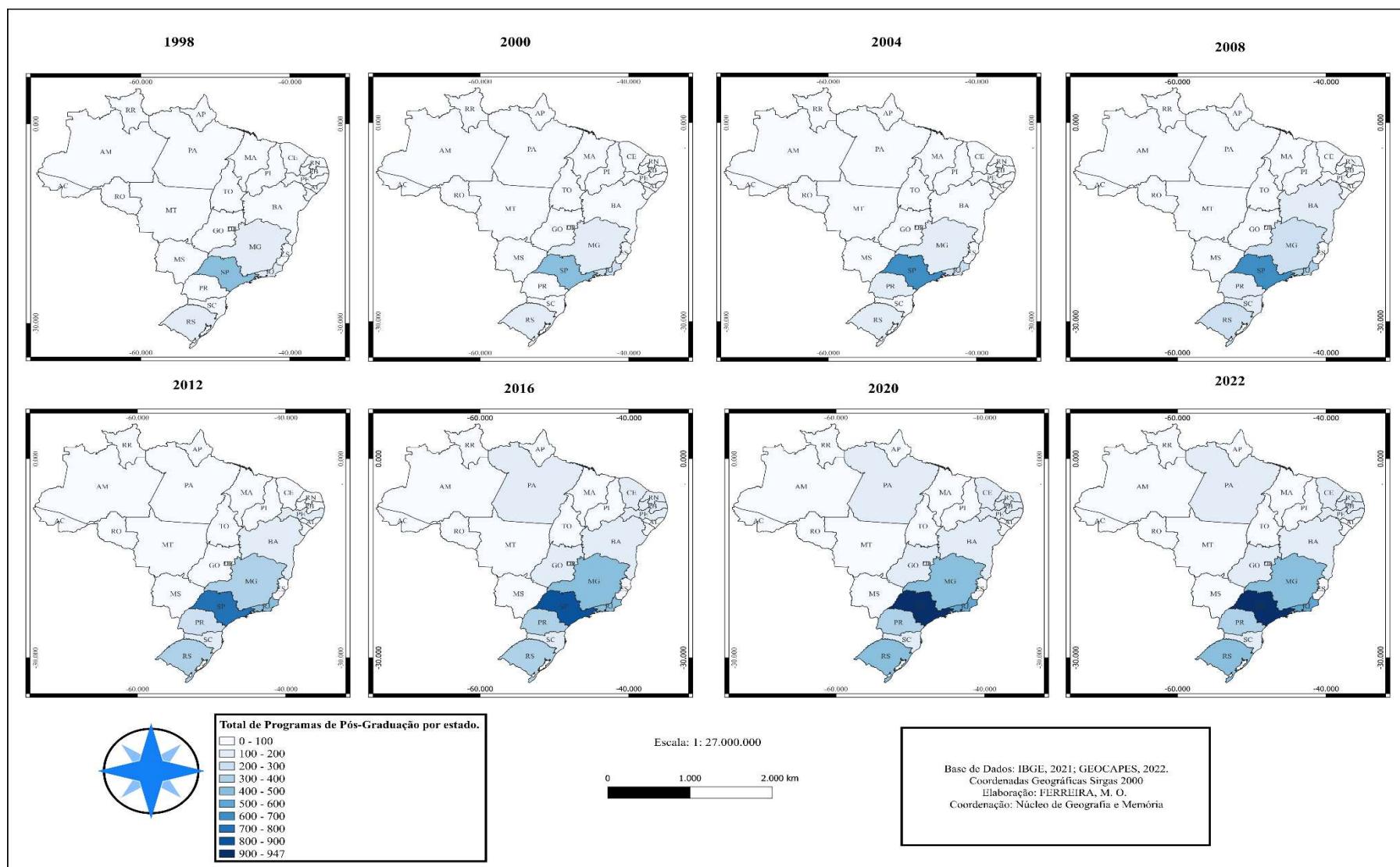
Nota-se por meio do (Gráfico 1) que, desde 1998 até o ano de 2019, houve a expansão no número de cursos de Pós-graduação no Brasil, reafirmando o padrão já evidenciado nos PNPGs. Entretanto, de 2019 a 2020 houve um decréscimo de 4.570 para 4.559 programas, uma diminuição no total de 11 PPGs. Entre 2020 e 2021, houve um acréscimo de 4.559 para 4.690, com a criação de 133 programas, acompanhado de uma nova atenuação entre 2021 e 2022, com a redução de 178 programas de Pós-graduação.

Logo, os dados apresentados nos ajudam a concluir que nos anos recentes houve uma instabilidade no Sistema Nacional de Pós-graduação, ocasionando, em determinados

momentos, a redução no número de programas e orçamento disponíveis no Brasil, não se confirmado o padrão de crescimento previsto no PNPG (2011-2020).

Assim como avistado na análise dos PNPGs, fica evidente que um dos maiores entraves que os planos buscaram resolver foi a concentração regional de programas de Pós-graduação na Região Sudeste. O Mapa 1 representa a distribuição espacial dos cursos de Pós-graduação no Brasil por estado de 1998 a 2022.

Mapa 1 - Distribuição Espacial de Programas de Pós-graduação no Brasil (1998-2022)

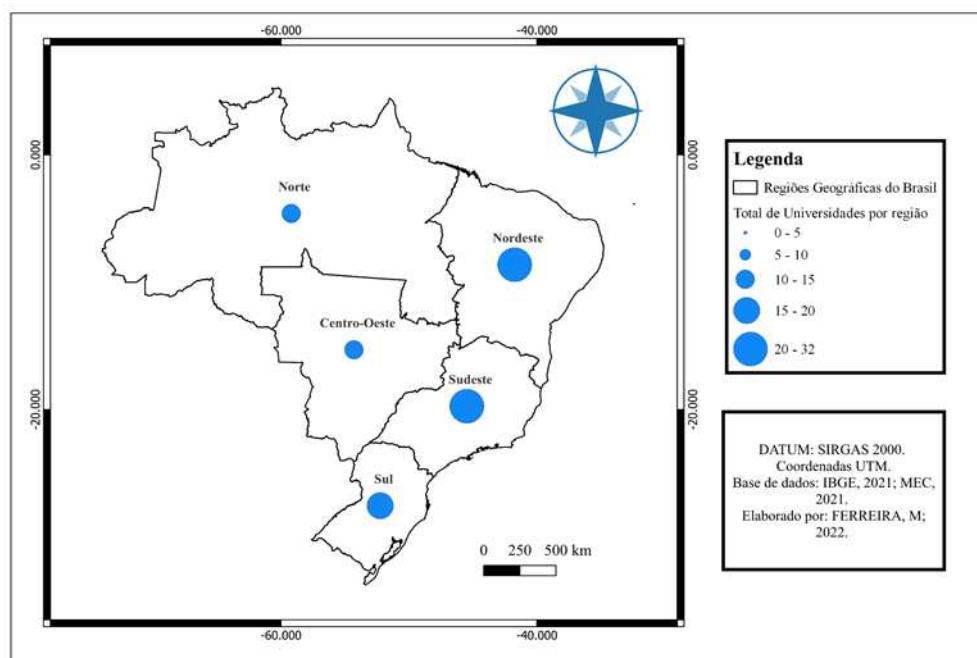


Por intermédio da prancha, é possível avaliar a persistência da concentração regional e, principalmente, o protagonismo que o estado de São Paulo tem no número de cursos de Pós-graduação desde o início da série histórica. Ademais, nota-se uma tímida expansão a partir de 2008, quando os estados da Bahia, posteriormente Pernambuco em 2012 e outros estados da Região Nordeste e Pará em 2016, apresentaram crescimento no número de PPGs.

Concomitantemente à expansão na Região Nordeste, nota-se que, desde os anos 2000, estados como Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Paraná apresentaram crescimento no número de Programas de Pós-graduação. No que compete à Região Centro-Oeste, apenas em 2016 que o estado de Goiás passou a expandir o número de PPGs. Analisando, de modo geral, conclui-se que há a persistência da concentração regional até 2022, com uma tímida desconcentração, principalmente para a Região Nordeste.

O crescimento acompanhou a expansão universitária, principalmente a partir de 2008, com o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) (BORGES; AQUINO, 2012), chegando aos anos recentes com o seguinte cenário referente ao quantitativo de universidades federais/estaduais: 108 instituições distribuídas de modo desigual pelo território nacional (Mapa 2).

Mapa 2 - Total de Universidades Federais/Estaduais por Região (2022).



Na Região Norte encontram-se 15 IES, representando (13,89%) do total; a Região Nordeste apresenta o maior número de universidades, com o total de 32 (29,62%); a Região Centro-Oeste com 12 (11,11%); a Região Sul com 20 (18,51%); e, por fim, a Região Sudeste com 29 (26,85%).

A análise realizada sobre os PNPGs e os dados aqui apresentados ratificam que houve uma expansão da Pós-graduação em geral e em todas as áreas. Essa ampliação acompanhou o crescimento no número de matriculados, de titulados e de docentes, formalizando uma estabilidade no SNPG. A partir dessa estabilidade, é que o PNPG (2011-2020) modifica seus objetivos e propõe a criação de uma Agenda Nacional de Pesquisa.

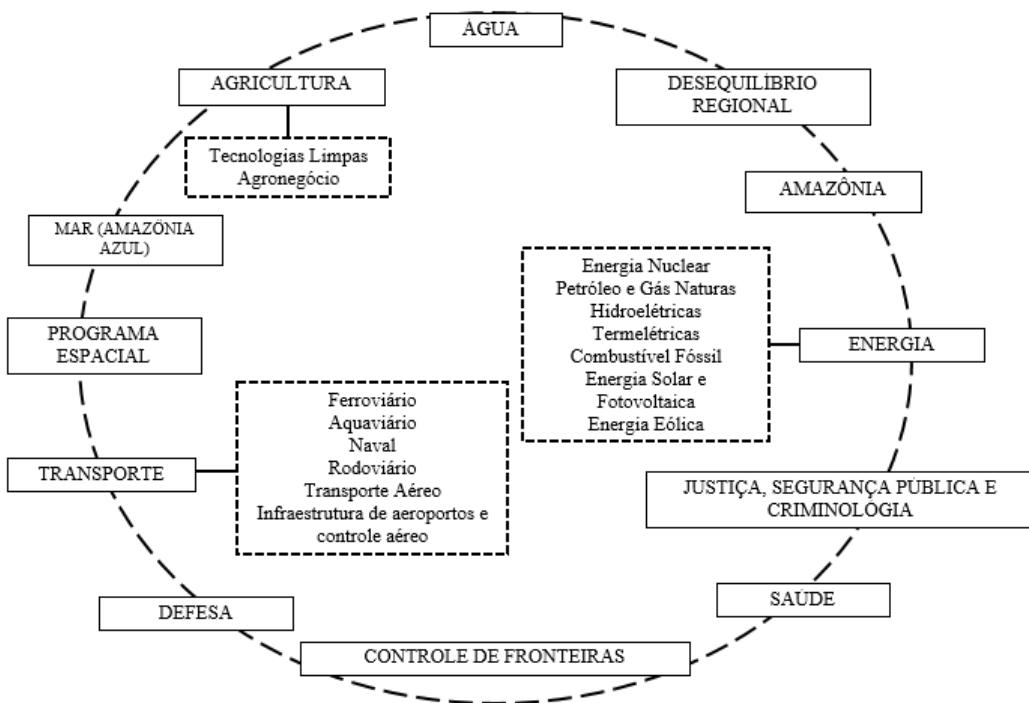
2.1.1 A Agenda Nacional de Pesquisa e o papel da Geografia

A Agenda proposta pelo PNPG (2011-2020) elencou as seguintes áreas como prioritárias: biotecnologia, fármacos, medicamentos e vacinas, materiais avançados, nanotecnologia, tecnologia da informação e da comunicação, microeletrônica, espaço, defesa, agricultura e energia nuclear, demonstrando a relação da Agenda PNPG com o desenvolvimento econômico e social do Brasil (RODRIGUES, 2017).

A princípio, nota-se que a Geografia não possui um espaço tão bem definido, uma vez que o plano se voltou para as áreas de Saúde, Tecnologia, Ciências Agrárias e Engenharia, áreas que apresentaram, segundo o mesmo plano, menor índice de crescimento tanto no número de cursos, quanto de matriculados, titulados e docentes (BRASIL, 2010).

Entretanto, ao analisar os temas prioritários para o Brasil, temos uma aproximação com a ciência geográfica (Figura 3). Temas como agricultura, desequilíbrio regional, o programa espacial, água, Amazônia, defesa, justiça, saúde pública, o desafio urbano, ensino médio e educação básica, transporte, mar e problemas relacionados ao clima e questões sociais pertinentes são discutidos no interior da ciência geográfica nacional

Figura 3 - Temas Prioritários para o Brasil na Agenda de Pesquisa.



Fonte: BRASIL, 2010. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Sendo assim, se há por parte do Estado o incentivo para que se desenvolvam programas de Pós-graduação, projetos de pesquisa e forme-se pessoal qualificado para atuar com os temas destacados, a Geografia poderia desempenhar um importante papel nessa Agenda de Pesquisa por meio de seus Programas de Pós-graduação e, consequentemente, grupos de pesquisa, realizando um redirecionamento das linhas de pesquisa de ambos. Analisando com mais detalhes os temas, testemunha-se o quanto relevante seria uma aproximação entre a Agenda de Pesquisa Nacional e a Geografia.

No tema "Água e Mar" (Amazônia Azul), o plano busca incentivar discussões que abarquem a sustentabilidade hídrica de regiões semiáridas, água e gerenciamento urbano integrado, impactos da variabilidade climática sobre grandes sistemas hídricos e sua população, uso e conservação de solo e sistemas hídricos, prevenção e controle de eventos extremos, usos integrados de sistemas hídricos, gerenciamento de bacias hidrográficas, estudo do comportamento dos sistemas hídricos, uso sustentável dos recursos costeiros e, em suma, gestão e manejo de recursos hídricos e de saneamento ambiental (BRASIL, 2010).

No tema "Transportes", o incentivo é o melhoramento de outros modais e estudos sobre a intermodalidade, visando principalmente o sistema aeroviário. No controle das fronteiras, a Geografia poderia cumprir um papel central devido à imensidão das

fronteiras terrestres e marítimas. O plano busca incentivar estudos que deem ênfase na gestão dessas fronteiras e no planejamento territorial. Quanto ao tema Amazônia, o documento apresenta a biodiversidade como foco, buscando reduzir as incertezas, ter capacidade de realizar previsões, oferecer soluções para o tamanho e distribuição geográfica, identificar a taxa de perda de biodiversidade e efetivar esforços de conservação e sustentabilidade (BRASIL, 2010).

No que tange ao tema de desequilíbrio regional, destaca-se o papel central que o tema contém, uma vez que a desigualdade seria o maior obstáculo do Brasil em direção ao desenvolvimento. Contudo propõe-se estudos que priorizem o desenvolvimento regional, principalmente nas Regiões Norte e Nordeste. No encerramento das discussões sobre os temas, apresenta-se a importância em realizar estudos por intermédio de redes de Pós-graduação:

As redes de PPG têm como primeira vantagem, promover a convergência da massa crítica atuante em C&T, particularmente em regiões em que ela é limitada. Esta convergência, que resulta em forte relação multi-institucional, diminui a redundância nos investimentos de infraestrutura e contribui para maior produtividade dos grupos financiados em seus projetos. Finalmente, as redes regionais de PPG poderão atenuar o ímpeto crescente de cursos de Pós-graduação com equipes e currículum limitados que, via de regra, têm enorme dificuldade de galgar posição de destaque no ranking CAPES. Redes do mesmo tipo deveriam ser estabelecidas por razões ambientais, para recuperar ecossistemas degradados ou não, como o Pantanal, a Mata Atlântica, os Pampas e extensas regiões degradadas do Paraná [...] As Redes de PPG devem estabelecer suas agendas com essa ótica (BRASIL, 2010, p. 220).

A amplitude temática abordada na Agenda de Pesquisa reafirma a importância das redes na construção de conhecimento, além de demonstrar que haveria possibilidades para a ciência geográfica em propor projetos e linhas de pesquisa em seus PPG's e grupos de pesquisa, alinhando-se com o plano. Finalizando, comprehende-se que a partir da estabilização do Sistema Nacional de Pós-graduação, nota-se um impulsionamento de projetos específicos para os grupos de pesquisa, tanto os emergentes quanto os de excelência. Diante dessa situação, cabe-nos analisar com maior profundidade o papel desenvolvido pelas agências nacionais de fomento e FAP's na formação e institucionalização dos GP's.

2.2 As Políticas de Ciência, Tecnologia, Inovação e o incentivo a formação de grupos de pesquisa no Brasil

A argumentação aqui elaborada comprehende que as agências de fomento participam ativamente das redes construídas por meio dos grupos de pesquisa. A sua

influência na Pós-graduação brasileira data dos anos de 1951 com a criação da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Pesquisa (CNP), em uma conjuntura político-social da administração pública federal regimentada no nacional-desenvolvimentismo (GOUVÊA, 2012).

O decreto de nº 29.741 de 11 de Julho de 1951 institui uma comissão para a criação da CAPES, formada por pessoal do setor público e privado, que tinha como fim a promoção da Campanha. O mesmo decreto já ordenava alguns encaminhamentos sobre a atuação da futura agência, que teria como objetivo assegurar a existência de pessoal especializado na produção de conhecimento científico, tanto em quantidade quanto em qualidade, para suprir as necessidades dos setores público e privado, além de oferecer recursos àqueles que não possuírem, garantindo acesso ao aperfeiçoamento (BRASIL, 1951a).

Dispondo-se a alcançar os objetivos impostos, a Campanha deveria realizar atividades de estudo para identificar a necessidade do país em relação ao pessoal qualificado, estimular a cooperação entre entidades público/privadas para a mobilização de recursos, promover a instalação e expansão de centros de aperfeiçoamento e estudos pós-graduados (BRASIL, 1951a).

O decreto final que organiza a Campanha de nº 50.737 é publicado em 7 de Junho de 1961. A CAPES entra em uma nova fase depois dos anos 1960, a principal modificação que a acompanha é a fusão dela com a Comissão Supervisora dos Planos dos Institutos (COSUPI) e com o Programa de Expansão do Ensino Tecnológico (PROTEC), sendo instituída assim a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo decreto de nº 53.932 de 1964 (BRASIL, 1964).

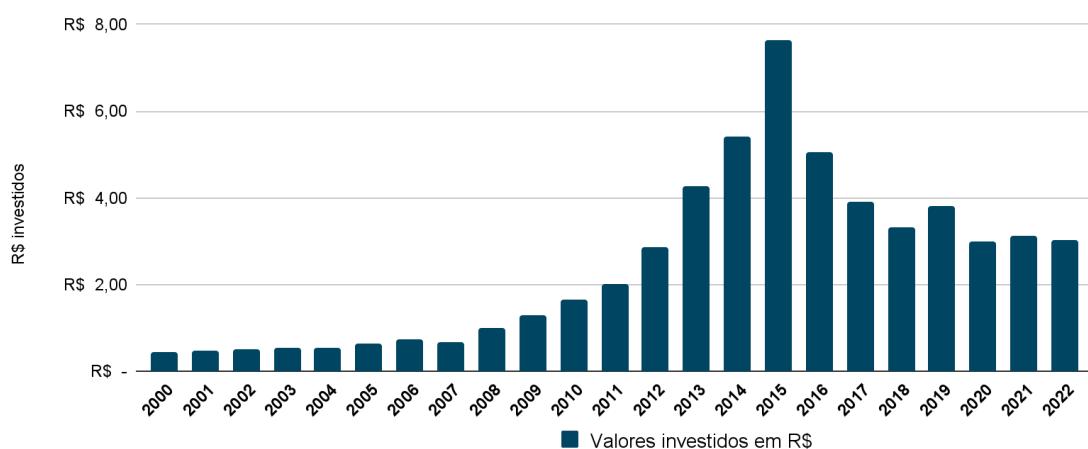
Acompanharam nessa nova fase as circunstâncias político-sociais daquele período, em que já se constituía um corpo universitário significativo e, consequentemente, universidades. Essas são inseridas nas atividades da CAPES quando o decreto é firmado a colaboração entre as Universidades com as Escolas Superiores, proporcionando-lhes assistência técnica para a melhoria do ensino e pesquisa; além de reafirmar e respeitar a autonomia das universidades. Segue ainda vigente o Conselho, que passa a ser deliberativo e organizado em funções específicas (BRASIL, 1964).

Desde a fusão em 1964, a CAPES vem atuando como uma importante agência referente ao ensino e à pesquisa no ensino superior, fomentando pesquisas nacionais e internacionais, realizando a avaliação da Pós-graduação, integrando o ensino básico ao superior, elaborando os PNPGs e, como já discutido, exercendo um papel fundamental na

expansão do SNPG - apesar de um breve momento de crise institucional, quando no Governo Collor de Mello a agência foi destituída momentaneamente devido à implementação da Reforma Administrativa Federal - retomando as atividades em 1992 (RÔMEO; RÔMEO; JORGE, 2004).

Os recursos disponibilizados à agência estão vinculados à Lei Orçamentária Anual (LOA). A educação superior e, consequentemente, a CAPES, vêm sofrendo com restrições financeiras desde 2015, como demonstrado no Gráfico 2. Por meio dos dados fornecidos pelo Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP), referente ao orçamento da CAPES entre 2000-2022, pode-se apreender que desde 2000 até o ano de 2015, a disponibilidade de recurso foi gradativamente aumentando - com exceção de 2006 para 2007 - chegando no ano de 2015 com o maior valor disponibilizado de R\$ 7.636.864.761,00. A partir do ano de 2015 até 2019, nota-se um decréscimo orçamentário, seguido de dois novos decréscimos nos anos de 2021 para 2022.

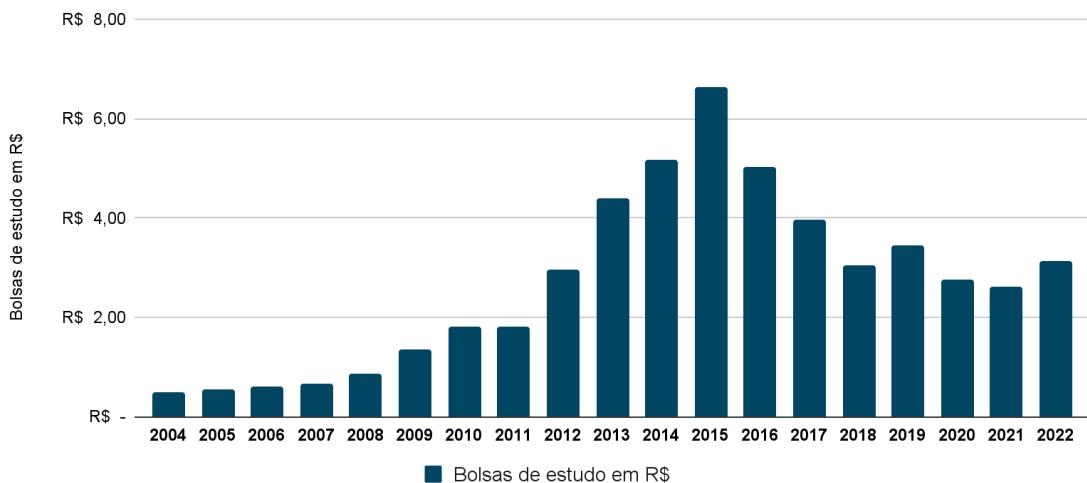
Gráfico 2 - Orçamento da CAPES (2000 - 2022)



Fonte: SIOP, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

O Gráfico 3 diz respeito aos recursos destinados ao financiamento de bolsas de estudo, a série histórica apresenta o valor investido em reais de 2004 a 2022. Sua leitura nos permite analisar que até o ano de 2010 o aumento do valor destinado às bolsas é moderado. Entre o quinquênio de 2010 a 2015, expressa-se o período de maior investimento em bolsas, chegando a 2015 com o montante de R\$ 6.624.625.944,00, seguido de decréscimos até 2020, com um pequeno aumento entre 2018 e 2019. No ano de 2022, o valor para o custeio das bolsas foi de R\$ 3.129.450.509,00.

Gráfico 3 - Valores em R\$ destinados às bolsas de estudo CAPES.



Fonte: CAPES, 2022. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Os dados referentes aos anos recentes demonstram uma recessão orçamentária para a agência, colocando em risco a integridade e excelência de sua atuação na avaliação dos programas, na continuidade das atividades de pesquisa pelos bolsistas de mestrado, doutorado e pós-doutorado, além de comprometer o SNPG. Indiretamente, elucida o projeto de precarização da Pós-graduação por parte dos governos, principalmente a partir de 2018.

No que tange à CAPES, identificamos três programas que contemplam grupos de pesquisa: o Programa de Apoio a Projetos Institucionais de Recém Doutores (PRODOC), o Plano Nacional de Pós-Doutorado (PNPD) e o Programa de Formação Doutoral (Prodoutoral) (CAPES, 2022).

O PRODOC teve seu regulamento aprovado em 09 de novembro de 2004. Neste documento, justifica-se a necessidade do programa ao relatar o significativo aumento no quantitativo de doutores formados no Brasil e a emergência em inseri-los na vivência acadêmica junto a equipes de docentes e Programas de Pós-graduação. Logo, o fomento a projetos institucionais desenvolvidos por esses doutores viria a suprir determinada necessidade. Ao estabelecer os objetivos do PRODOC, evidencia-se o fomento aos grupos de pesquisa:

II – a diversificação interna dos grupos de ensino e pesquisa mediante a participação dos egressos de cursos de doutorado de outras instituições do País e do Exterior;

III – o fortalecimento de grupos de pesquisa nos programas de Pós-graduação;

IV – a integração das atividades de ensino, de pesquisa e de extensão (CAPES, 2004, p. 2)

O PRODOC financiava bolsas de pós-doutorado por meio de editais e eram fomentados também projetos com até dois anos de duração vinculados a instituições públicas, sendo permitido um projeto por Programa de Pós-graduação. Ao todo, foram três editais publicados referentes aos seguintes anos: 2004, 2007 e 2010. No primeiro, era garantido o empenho de R\$24.000.000,00 (vinte e quatro milhões de reais) para o financiamento de 500 projetos. O segundo edital dispunha de recursos para o financiamento de 244 projetos, com o investimento de R\$12.590.400,00 (doze milhões, quinhentos e noventa mil e quatrocentos reais) (CAPES, 2004; 2007a).

O edital de 2010, o terceiro, trouxe mudanças significativas para o projeto, estabelecendo critérios mais rígidos para a concessão das bolsas. Continuava a prioridade para Programas de Pós-graduação vinculados às instituições públicas. Entretanto, Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) criadas a partir dos anos 2000, que aderiram ao REUNI, poderiam encaminhar projetos (CAPES, 2010). Tinham prioridade no PRODOC 2010:

- a) os projetos de programas de Pós-graduação que visem à formação e à capacitação de recursos humanos para o ensino, a pesquisa e a extensão;
- b) os programas de Pós-graduação que visem à consolidação e/ou criação de área(s) de concentração e linha(s) de pesquisa;
- c) os projetos cujas linhas de pesquisa não sejam contempladas pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado – PNPD, e
- d) os projetos cujos proponentes sejam bolsistas do PVNS (CAPES, 2010a, p. 2).

O segundo programa analisado é o PNPD, criado por meio da Portaria Interministerial MEC-MCT nº 746 de novembro de 2007, que financiava bolsas de estudo para alunos de pós-doutorado e tinha como um dos seus objetivos fortalecer grupos de pesquisa nacionais. O financiamento das bolsas neste projeto é realizado pela CAPES, FINEP, MCT/CNPQ, selecionados por intermédio de editais. Ao realizar a sua análise, evidencia-se que o projeto buscou articular o setor produtivo com a Universidade por meio da Pós-graduação e dos grupos de pesquisa, pois elenca em todos os editais a necessidade de absorção de jovens doutores pelas empresas de base tecnológica.

Nota-se, na análise dos documentos, que o projeto visava com a aproximação entre empresa-Universidade o aumento da competitividade, melhoria na formação de pessoal nas áreas tecnológicas, incentivo à formação continuada em pós-doutorado e priorizando projetos inovadores com relevância regional/local. Em todos os editais consta como

objetivo o fortalecimento dos PPG's e grupos de pesquisa por meio do PNPD. Ao estabelecer linhas de pesquisa, reforça-se este objetivo, constando nos editais de 2007 e 2010 a denominada “linha 3”:

LINHA 3 – Projetos vinculados a grupos de pesquisas liderados por bolsistas de produtividade em Pesquisa, Categoria 1 do CNPq, ou equivalente (CAPES, 2007b, p. 3)

Linha 3: Projetos vinculados a grupos de pesquisa liderados por bolsistas de produtividade em pesquisa (PQ) ou em desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora (DT), categoria 1 do CNPq (CAPES, 2010b, p. 2).

A linha tem como objetivo receber projetos diretamente ligados a grupos de pesquisa por intermédio de um líder/pesquisador de categoria 1 do CNPQ, o que limita o montante de pessoal apto a realizar o requerimento. A Tabela (3) esboça a relação dos investimentos neste programa.

Tabela 3 - Recursos destinados ao PNPD de 2007-2010.

Instituição	Ano	2007	2009	2010
MEC/CAPES		R\$ 24.800.000,00	R\$ 40.050.000,00	R\$ 14.250.000,00
MCT/CNPQ		R\$ 12.500.000,00	R\$ 7.850.000,00	R\$ 19.000.000,00
MCT/FINEP		-	-	R\$ 8.000.000,00
TOTAL		R\$ 37.300.000,00	R\$ 47.900.000,00	R\$ 41.250.000,00

Fonte: CAPES; MCT; FINEP; CNPQ, 2007b; 2009; 2010b. **Elaborado por:**

FERREIRA, 2023.

O Programa de Formação Doutoral Docente, aprovado no ano de 2008, buscou impulsionar a formação em nível de doutorado de docentes já vinculados às IFES, almejando a consolidação e formação de novos grupos de pesquisa e Programas de Pós-graduação. O objetivo principal do programa era combater as desigualdades regionais por meio da concessão de bolsas de estudo. Para a realização do projeto, era necessária a articulação entre duas instituições de ensino superior, públicas ou privadas, uma instituição de origem - de onde viria o professor - e uma instituição de destino - onde ocorreria a formação (CAPES, 2008).

Devido à indisponibilidade de informação sobre o projeto, não foi possível realizar uma análise com maior densidade. O que está disponível no site da CAPES é um

regulamento que data do ano de 2013, juntamente com uma lista de projetos aprovados, estando ausente informações em relação a valores, números de bolsas e investimento total no projeto.

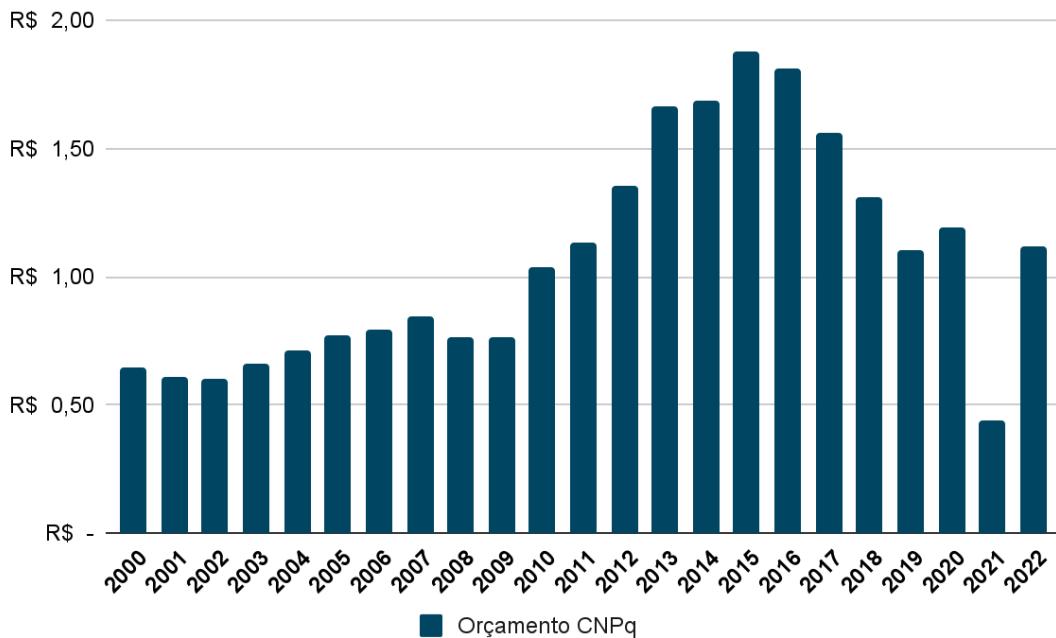
Por meio do levantamento aqui realizado, nota-se que a CAPES não possui projetos específicos para grupos de pesquisa, mas, sim, projetos ligados à formação em nível de doutorado e pós-doutorado que visam incentivar a consolidação e formação de novos grupos e formar redes. Referente aos temas de pesquisa, os editais da CAPES recomendam que os projetos encaminhados possuam temário que dialoguem com as áreas estratégicas definidas no PNPG.

Atualmente, os programas PNPD e PRODOC foram encerrados pela CAPES, o que dificulta uma avaliação mais completa sobre o verdadeiro impacto dos programas. O que se sabe é que os anos recentes foram palco de ataques às instituições públicas de ensino e pesquisa e de cortes orçamentários, o que geraria instabilidade na execução desses projetos. Ao mesmo tempo, o número de grupos de pesquisa institucionalizados no CNPq aumentou (Mapa 3) (DGPB, 2016).

A segunda agência de fomento federal é o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que quando criado, pela lei nº 1.310 de 15 de Janeiro de 1951, era denominado Conselho Nacional de Pesquisas, passando a ter o nome atual em 06 de Novembro de 1974. O CNPq tem como objetivo promover e estimular o desenvolvimento tecnológico e científico em todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 1951b). Para tanto, dispõe de orçamento específico. O Gráfico 4 apresenta o balanço orçamentário da agência entre 2000-2022.

Nota-se que desde o início da série histórica até o ano de 2009, houve uma variação tímida no montante disponibilizado ao CNPq, e os valores passaram a ser mais significativos a partir de 2010, apresentando uma tendência de aumento até o ano de 2015, chegando a R\$1.878.489.519,00. A partir desse ano, a tendência foi de decréscimo orçamentário, chegando ao pior cenário em 2021, com a disponibilização de R\$438.209.005,00.

Gráfico 4 - Orçamento do CNPq de 2000 - 2022



Fonte: SIOP, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

No levantamento realizado sobre políticas para grupos de pesquisa, foi possível identificar dois projetos principais. O primeiro é o Diretório de grupos de pesquisa do Brasil de 1993 e o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência. Destaca-se que o DGPB não é um projeto de fomento a grupos, mas sim uma plataforma vinculada ao Lattes que dispõe de informações sobre os grupos de pesquisa institucionalizados no CNPq.

A criação do DGPB é fruto de uma ação conjunta entre CNPq e do MCT em 1992 (VALENTIM, 2007; MOCELIN, 2009). O objetivo do Diretório era a constituição de um sistema que aglutinasse informações sobre a pesquisa científica e tecnológica nacional - no âmbito das universidades e institutos de pesquisa - organizado em grupos. De caráter censitário, o Diretório é um recurso de investigação sobre a interação entre grupos para além de testemunhar a memória da pesquisa nacional (VALENTIM, 2007; CAMPOS 2012). O site do diretório destaca três finalidades:

No que se refere à sua utilização pela comunidade científica e tecnológica no dia-a-dia do exercício profissional, é um eficiente instrumento para o intercâmbio e a troca de informações. Com precisão e rapidez, é capaz de responder quem é quem, onde se encontra, o que está fazendo e o que produziu recentemente. Seja no nível das instituições, seja no das sociedades científicas ou, ainda, no das várias instâncias de organização político-administrativa do país, as bases de dados do Diretório são fontes inesgotáveis de informação. Além das informações disponíveis sobre os grupos da base de dados atualizados continuamente (Base corrente), seu caráter censitário convida ao aprofundamento do conhecimento por meio das inúmeras possibilidades de estudos de tipo survey. A construção de amostras permitirá o alcance de respostas sobre campos não cobertos pelos dados, como, por exemplo, o

financiamento, a avaliação qualitativa da produção científica e tecnológica, bem como o padrão das interações entre grupos de pesquisa e o setor produtivo. Desta forma, é uma poderosa ferramenta para o planejamento e a gestão das atividades de ciência e tecnologia. Finalmente, sendo recorrente a realização de censos (quase sempre numa freqüência (*sic*) bi-anual), as bases de dados resultantes representam um importante papel na preservação da memória da atividade científico-tecnológica no Brasil (CNPq/DGPB, 2016).

Neste sentido, a plataforma demonstra-se uma possibilidade analítica sobre a produção científica nacional. Os dados disponíveis do DGPB são fornecidos por meio dos líderes dos grupos de pesquisa de modo contínuo, cabendo aos estudantes, técnicos e pesquisadores vinculados aos grupos, manterem seus currículos na Plataforma Lattes-CNPQ sempre atualizados. Todos os dados fornecidos pelos líderes, ao longo do tempo, constituem a Base Corrente do DGPB, sendo que, a cada dois anos, o CNPq realiza o censo, tendo como referência essa base de dados, e disponibilizando on-line os resultados, denominados de Base Censitária (FERREIRA, 2023).

Na Base Corrente são disponibilizados os dados sobre grupos de pesquisa certificados pelos dirigentes das instituições participantes – que podem ser universidades, instituições isoladas de ensino, institutos públicos de pesquisa – e os dados relativos aos recursos humanos, que dizem respeito aos pesquisadores, estudantes, técnicos e colaboradores estrangeiros.

São disponibilizados também os dados sobre as linhas de pesquisa em andamento, as especialidades do conhecimento, os setores onde se aplicam as linhas e as parcerias estabelecidas entre os grupos, instituições e setores produtivos, além de dados sobre a produção científica, tecnológica e artística individual dos membros participantes dos grupos (FERREIRA, 2023). Na Base Censitária encontram-se todos os dados disponíveis da Base Corrente, além da somatória da produção individual de cada membro do grupo, representando assim, uma aproximação da produção total do grupo. Esta base ainda mescla dados de outras plataformas como o Sistema de Bolsas do CNPq e do Coleta CAPES (FERREIRA, 2023).

Entretanto cabem algumas críticas à plataforma. A principal questão a ser destacada é sobre o censo bianual, que não vem sendo realizado desde 2016, ou seja, apesar da base de dados ser ampla, há uma carência de sete anos de novas informações, tornando quaisquer análises sobre a base atualmente disponível desatualizadas. No entanto, as informações específicas sobre os grupos, que são disponibilizadas pelos líderes na Base Corrente continuam sendo fornecidas.

Schwartzman (2022) tece outras críticas sobre a ferramenta, principalmente em relação à falta de dados sobre pessoal técnico, administrativo, maquinário e recursos financeiros em relação aos grupos. Além disso, aponta a necessidade de maiores informações sobre a produção intelectual, especialmente no que diz respeito ao seu impacto científico. No entanto, a crítica mais rigorosa feita pelo autor diz respeito ao conceito de grupos de pesquisa. Para ele, "Esses dados, e mais as inconsistências na definição dos grupos de pesquisa, não permitem uma avaliação adequada da qualidade da pesquisa produzida pelos grupos" (SCHWARTZMAN, 2022, p. 231).

A definição oficial de grupos de pesquisa é limitante:

[...]o conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente, onde o fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico e tecnológico, em que há envolvimento profissional e permanente com atividades de pesquisa, no qual o trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa, e que em algum grau compartilham instalações e equipamentos (DGPB/CNPq, 2016).

Essa noção de grupos de pesquisa vem sendo modificada por estudiosos que os analisaram. Consequentemente, sinônimos têm sido considerados, tais como: grupos de estudo, núcleos de pesquisa, grupos de trabalho e laboratórios de estudos (MOCELIN, 2009). Logo, podemos concluir que um grupos de pesquisa nada mais é do que a junção de cientistas que desenvolvem atividades de pesquisa - em sua produção e socialização - por objetivos diversos: financeiros, intelectuais, acadêmicos, por meio de proximidade por meio de seu campo científico e/ou temática, ou como destacado por Mocelin (2009), a formação de alianças para se inserirem na perspectiva da concorrência imbricada ao mundo científico.

Os dados fornecidos pelo DGPB demonstram que os grupos vêm se expandindo no Brasil. O Mapa 3 apresenta a distribuição espacial dos grupos de pesquisa no Brasil desde 1993 até o ano de 2016. A partir de sua leitura, verifica-se que desde o início da série histórica, o estado de São Paulo já é um grande concentrador de GPs em território nacional. Até os anos 2000 esse padrão segue se reafirmando, entretanto os estados do Rio Grande do Sul e Minas Gerais tornam-se unidades da federação significativas no número de GPs.

Compreende-se que os grupos formados até 1993 são frutos das políticas de expansão de Pós-graduação acentuadas através dos PNPGs, mas também compõem grupos formados a partir do interesse individual de professores universitários, que mesmo antes da existência da plataforma, já possuíam uma organização similar. Essa é uma

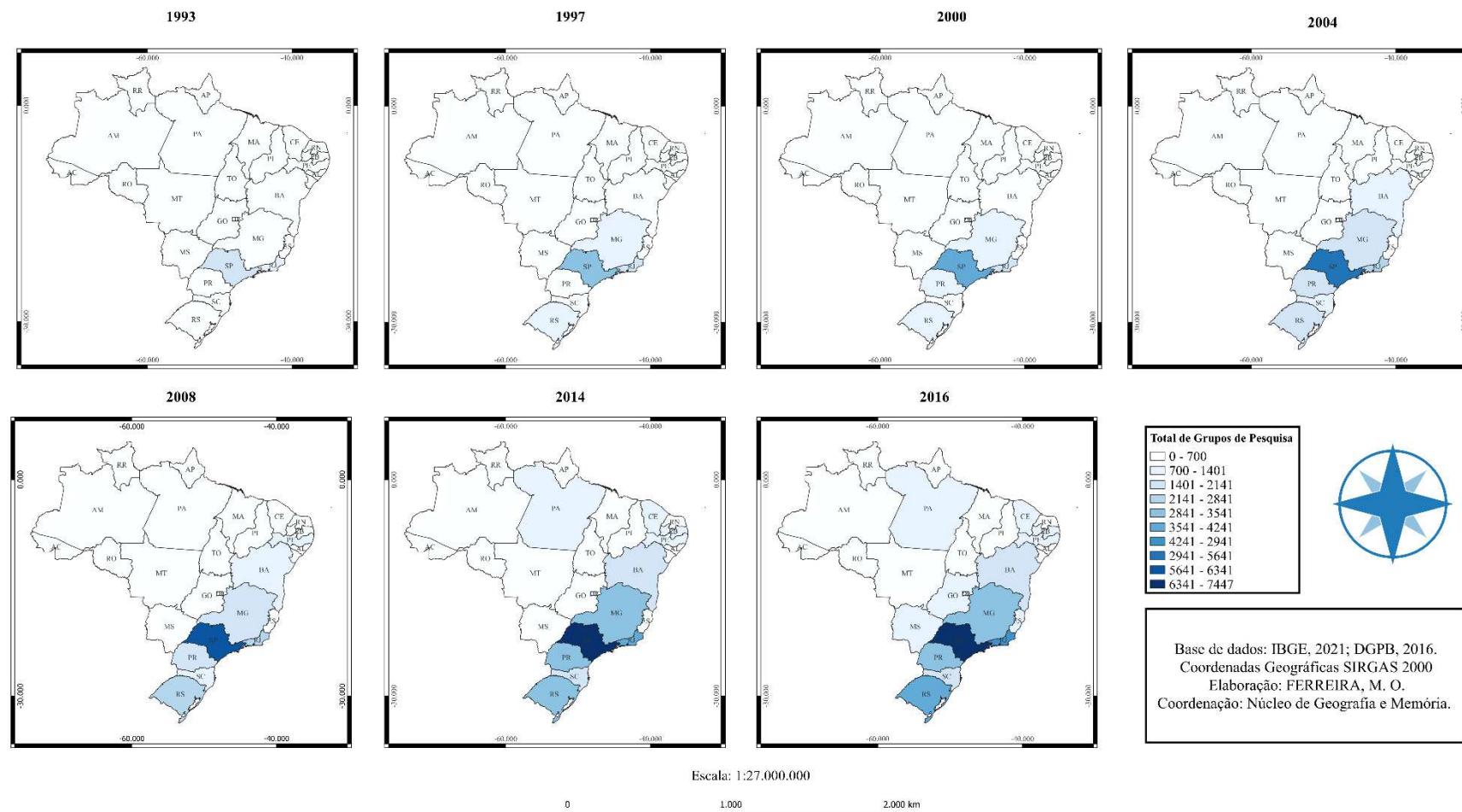
tendência debatida por Mocelin (2002; 2009), que relata sobre a existência de GPs anteriores à criação do DGPB, relacionando-se muito mais com a criação de Universidades e a ampliação da Pós-graduação.

A partir de 1993 e, principalmente, entre 2000 e 2010, há uma expansão no número de grupos. Toda a Região Sul passa a ter uma concentração maior, assim como outros estados do Sudeste - como o Rio de Janeiro - e a Bahia no Nordeste. Esse período coincide com a vigência do III PNPG, o primeiro que designa maior importância aos grupos; a expansão para as Regiões Sul e Nordeste pode ser atribuída como um dos efeitos do plano.

O ano de 2014 evidencia um aumento na Região Nordeste e no estado do Pará - lembrando que, após 2008, é o período de vigência do REUNI - ao qual o efeito pode ser atribuído, assim como a constância do PNPG de 2010-2020. Com a expansão das universidades e o incentivo à formação da Agenda Nacional de Pesquisa, aumenta-se o número total de grupos de pesquisa.

O último ano da série histórica destaca o protagonismo do estado de São Paulo, como um grande concentrador de GPs, com um total de 7.447 grupos. Entretanto também aborda a tímida expansão para demais Estados e regiões, como Tocantins e Mato Grosso do Sul. A Região Norte apresenta-se, desde o início da série histórica, como localidade de menor expressividade de grupos de pesquisa, seguindo esse padrão durante todo o período de análise. Os dados apresentados confirmam as conclusões de Mocelin (2002; 2009) e Campos (2012) de que a formação e institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil acompanham a expansão do Sistema Nacional de Pós-graduação.

Mapa 3 - A distribuição espacial dos grupos de pesquisa no Brasil (1993 - 2016)



As informações disponibilizadas no DGPB podem ser utilizadas com outros fins, pois elas nos ajudam a compreender de maneira geral algumas características dos GPs nacionais, bem como a identidade de pesquisa dos campos científicos (MOCELIN, 2002). Na Tabela (4) estão tabulados dados referentes ao número de instituições que possuem grupos de pesquisa no Brasil, o quantitativo de grupos, assim como o número total de linhas de pesquisa, periodizadas entre 1993-2016.

Por meio dos dados, nota-se o crescimento de todas as variáveis durante a série histórica. As instituições, em 1993, eram apenas 99, chegando no ano 2000 com 200 unidades, em 2010 com 452, finalizando em 2016 com 513 instituições nacionais que continham grupos de pesquisa, representando um crescimento aproximado de 418% em instituições durante 23 anos de série histórica.

Tabela 4 - Dados Gerais sobre grupos de pesquisa no Brasil

Principais Dimensões	1993	1995	1997	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014	2016
Instituição	99	158	181	224	268	335	403	422	452	492	531
Grupos	4.202	7.271	8.632	11.760	15.158	19.470	21.024	22.797	27.523	35.424	37.640
Linhas de Pesquisa	ND	ND	ND	38.126	50.473	67.903	76.719	86.075	106.715	139.141	147.392

Fonte: DGPB, 2016. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Sobre as linhas de pesquisa, não foi possível contabilizar os dados entre 1993 até 1998, uma vez que essas informações não se encontram disponíveis no site. Entretanto, a partir dos anos 2000, é possível verificar que havia 38.126 linhas de pesquisa, aumentando para 76.719 em 2006 e chegando a 106.715 em 2010. A série histórica finaliza com 147.392 linhas em 2016, representando um crescimento de aproximadamente 268% em linhas nos anos analisados.

Os dados evidenciam o protagonismo que a organização acadêmico-científica em grupos de pesquisa vem ganhando no Brasil, com mais instituições contando com a existência de grupos, aumento nas linhas de pesquisa e maior número de pessoal

institucionalizado. A Tabela 5 aborda a relação de pessoal - pesquisadores e estudantes - institucionalizados nos grupos de pesquisa no ano de 2016.

Tabela 5 - Relação de Pessoal Institucionalizado em grupos de pesquisa em 2016

Nº de Pesquisadores por Grupo												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	Total		
1.408 (3,7%)	2.375 (6,3%)	3.055 (8,1%)	3.477 (9,2%)	3.500 (9,3%)	3.408 (9,1%)	3.035 (8,1%)	2.773 (7,4%)	2.523 (6,7%)	12.086 (32,1%)	15.158 100%		
Titulação do Pessoal Institucionalizado em Grupo de Pesquisa												
Graduação/Especialista/Outros			Mestrado			Doutorado			Total			
20.110 (10,8%)			49.316 (24,71%)			130.140 (65,21%)			199.566			
Líder por Titulação Máxima												
Especialização/Outros			Mestrado			Doutorado			Total			
13.040 (7,8%)			46.438 (27,7%)			101.080 (60,5%)			167.147			
Estudantes por Nível de Titulação												
Graduação/Outros		Especialização		Mestrado		Doutorado		Total				
157.285 (47,46%)		22.896 (6,91%)		81.903 (24,71%)		69.375 (20,93%)		331.459 (100%)				

Fonte: DGBP, 2016. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

A primeira variável considerada é o número de pesquisadores por grupo. Por meio dos dados, nota-se que a maior porcentagem (32,1%) estava em grupos com mais de dez pesquisadores, ou seja, trinta e dois por cento dos grupos de pesquisa nacionais possuíam, em 2016, mais de dez pesquisadores institucionalizados, totalizando 12.086 pesquisadores.

A segunda variável diz respeito à titulação do pessoal institucionalizado, que compõem a maior significância com doutores (65,21%), seguido dos mestres com (24,71%). Sobre a titulação dos líderes dos grupos, nota-se o seguinte: 60,5% destes são doutores, seguidos por mestres com 27,7%. Esse dado reforça a importância que vem sendo dada à titulação de professores doutores e mestres nas Universidades após a

Reforma Universitária. Sobre os estudantes, nota-se que a maioria provém de cursos de graduação/outros (47,46%), seguido de mestrado (24,71%) e doutorado (20,93%).

De modo geral, os dados da tabela reforçam o protagonismo dos grupos de pesquisa como uma forma de organização da produção acadêmico-científica, que vem sendo institucionalizada desde os anos 1990, ganhando maior número de pessoal e, principalmente, recursos humanos altamente qualificados. Isso faz com que os grupos de pesquisa sejam instâncias sociais da ciência geradoras de conhecimento, desenvolvimento tecnológico, científico e inovação de alta qualidade.

O pessoal vinculado aos grupos de pesquisa pode ser analisado a partir de determinadas áreas do conhecimento. A Tabela 6 demonstra a evolução em porcentagem de pesquisadores doutores vinculados a elas. A porcentagem é calculada a partir do número total de pesquisadores de cada área.

Tabela 6 - Pesquisadores doutores por grande área do conhecimento

Grande área do Conhecimento	1993	1997	2002	2006	2010	2014	2016
C. Exatas e da Terra	70%	68%	79%	83%	81%	81%	82%
C. Agrárias	46%	55%	68%	75%	77%	79%	80%
C. Biológicas	58%	63%	72%	79%	82%	85%	86%
C. Humanas	51%	46%	51%	57%	56%	57%	58%
C. da Saúde	46%	52%	57%	61%	62%	67%	68%
Eng. e Computação	46%	57%	63%	68%	70%	69%	68%
Ling, Letras e Artes	52%	47%	56%	63%	62%	64%	64%
Soc. Aplicadas	50%	47%	49%	53%	52%	54%	55%
Outras	0%	0%	0%	0%	0%	0	63%

Fonte: DGPB, 2016. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

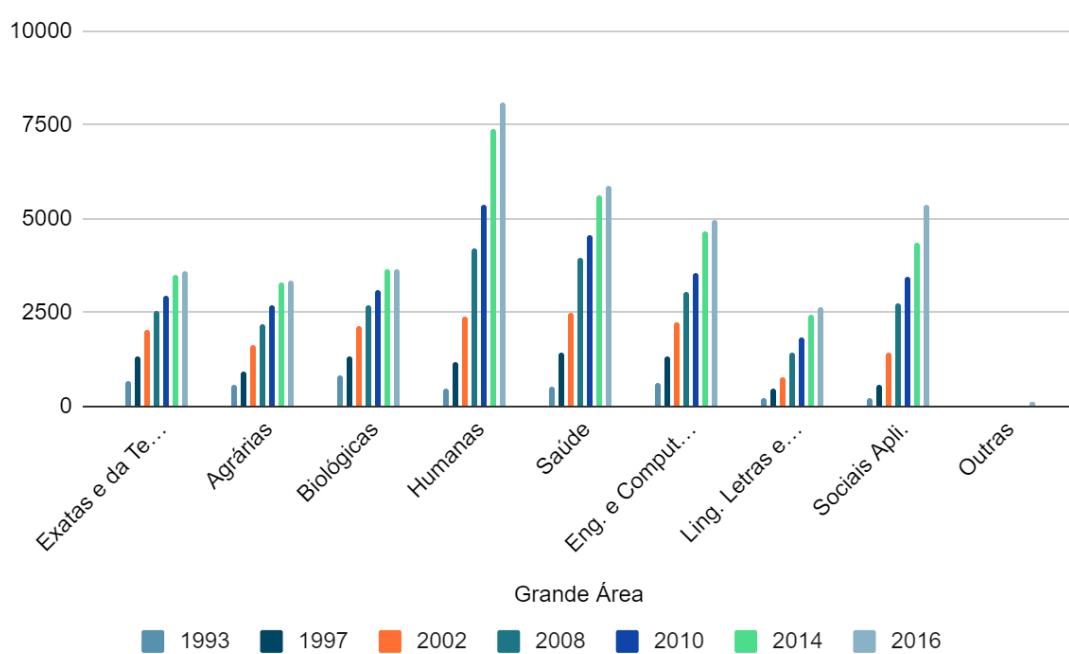
No ano de 1993, a grande área de Ciências Exatas e da Terra concentrava a maior proporção de pessoal altamente qualificado, ou seja, 70% dos pesquisadores vinculados a grupos de pesquisa nessa área eram doutores. Esse protagonismo seguiu vigente até o ano de 2010, quando as Ciências Biológicas atingiram a porcentagem de maior concentração, com 82%, continuando até 2016.

As Ciências Humanas e Sociais Aplicadas entre 1993 e 1997 demonstraram queda na porcentagem de doutores. Ambas as grandes áreas conseguiram voltar ao padrão de crescimento até 2016, com uma variação negativa entre 2006 e 2010. Relacionando esses dados com a Agenda Nacional de Pesquisa, nota-se que todas as áreas estabelecidas como

prioritárias⁶ demonstraram estabilidade ou crescimento, exceto as engenharias e tecnológicas, que caíram em porcentagem a partir de 2010.

Logo, evidencia-se um descompasso entre a política empregada pelo Estado, que priorizava, sobretudo, a agenda tecnológica e das engenharias, com a participação de doutores em grupos de pesquisa. Contribuindo ainda com a relação entre as áreas prioritárias da Agenda e os grupos, o Gráfico 5 aborda o crescimento de grupos por grande área.

Gráfico 5 - Expansão dos grupos de pesquisa por Grande Área.



Fonte: DGPB, 2016. Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Evidencia-se que a área de Ciências Humanas (CH) é a que mais se expande em número de grupos, principalmente a partir de 2008. Das áreas prioritárias, a Saúde também apresenta aumento no número de grupos, enquanto as demais, como Ciências Exatas e da Terra, Agrárias, Biológicas, Engenharias e Computação, têm uma expansão inferior quando comparadas com as Ciências Humanas. No que diz respeito à Geografia, o crescimento em porcentagem é de aproximadamente 3475%, saindo de 16 grupos em 1993 para 572 em 2016.

⁶ Ciências da Saúde, Agrárias, Exatas e da Terra e Engenharias e Tecnológicas.

Apesar das críticas sobre a disposição e qualidade dos dados fornecidos, o DGPB se destaca como uma política bem-sucedida no incentivo à formação e institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil, além de prover uma ampla base de dados sobre a pesquisa nacional. O diretório também vem sendo objeto de estudo em várias áreas do conhecimento, principalmente na Educação (ROBL, ALBIERO, MENEGHEL, 2003; GATTI, 2005; RAPINI, RIGHI, 2006; ODELIUS, SENA, 2009), Sociologia do Conhecimento (MOCELIN, 2002, 2009, 2021) e Ciência da Informação (ARAÚJO, 2009; MULLER, STRAUHS, 2019).

Dada a centralidade que a plataforma vem ganhando ao longo dos anos, defende-se aqui a importância da retomada do censo bianual e a disponibilização de dados atualizados, tão necessários após uma conjuntura político-econômico-social desafiadora para a ciência, tecnologia e inovação no Brasil.

O segundo programa vinculado ao CNPq é o PRONEX - Programa de Apoio em Núcleos de Excelência, criado por meio do projeto de lei nº 1.857 em 10 de Abril de 1996. A lei, a princípio, aborda o conceito de núcleo de excelência:

[...]um grupo organizado de pesquisadores e técnicos de alto nível, em permanente interação, com reconhecida competência e tradição em suas áreas de atuação técnico-científica, capaz de funcionar como fonte geradora e transformadora de conhecimento científico-tecnológico para aplicações em programas e projetos de relevância para o desenvolvimento do País (BRASIL, 1996b, p. 1).

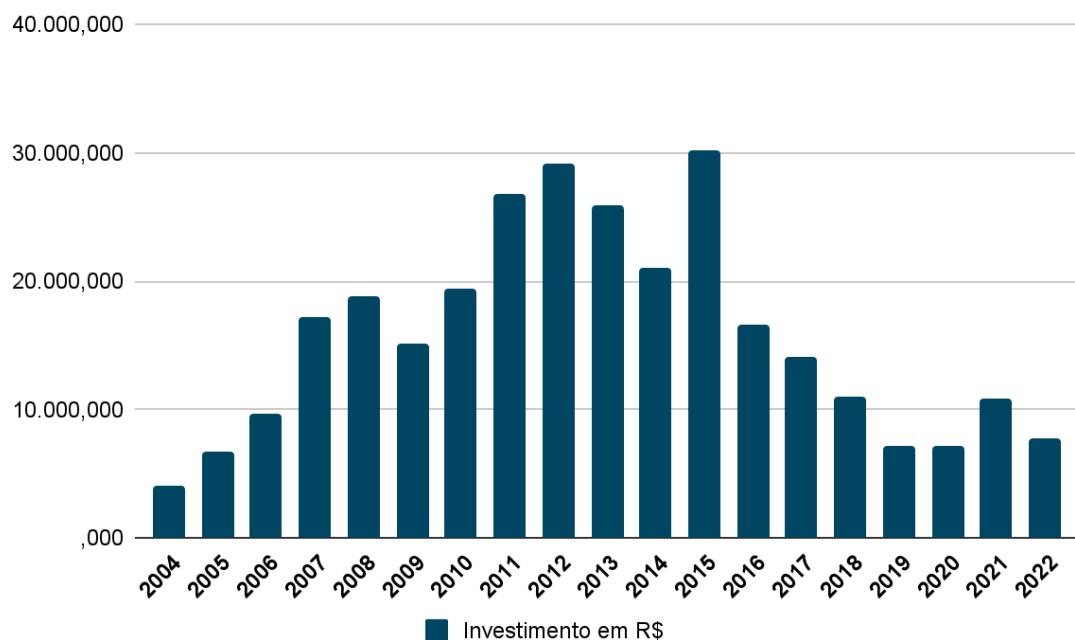
O programa buscava articular as agências - CAPES e CNPq - com a Finep e as FAP's, nas quais realizariam financiamentos a projetos com até quatro anos de duração vinculados a núcleos, sendo o processo seletivo por meio de editais. O objetivo deste programa era consolidar o processo de desenvolvimento científico-tecnológico nacional, criar mecanismos de avaliação de desempenho e catalisar núcleos emergentes em outras regiões (BRASIL, 1996b).

Para serem beneficiados com o programa, era necessário que se cumprissem algumas exigências por parte dos núcleos, como: ter alta qualificação entre os profissionais e técnicos, reputação técnica-científica reconhecida nacional e internacionalmente, demonstrar regularidade na produção, domínio e experiência na produção de conhecimento tecnológico e científico, organizar eventos acadêmicos e manter bons relacionamentos profissionais com pesquisadores nacionais e internacionais (BRASIL, 1996b).

As exigências e o modo de seleção incentivavam a geração de concorrência entre os interessados. Os documentos de seleção estão disponíveis nos sites das FAP's; em nosso caso, a FAPEMIG. O último processo de seleção foi realizado em 2013 e possuía um investimento de R\$7.000.000,00 (sete milhões), sendo quatro milhões oriundos do CNPq e três milhões da FAPEMIG. Os recursos poderiam ser utilizados pelos núcleos para manutenção de equipamento, obtenção de material de consumo, financiamento de bolsas específicas, financiamentos de estágios, pagamento de diárias e passagens, realização de visitas técnicas e trabalhos de campo, entre outros (FAPEMIG, 2013).

A última agência a ser debatida é a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), criada em 1985, que desenvolve ações e programas de fomento para ciência, tecnologia e inovação em articulação com as agências federais. Referente à disponibilidade de recursos financeiros, a Constituição de 1988 define o empenho de 1% da receita estadual em investimentos para CT&I pelos estados. O Gráfico 6 aborda a relação de recursos investidos na Fundação entre 2004-2022.

Gráfico 6 - Investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação FAPEMIG (2004-2022)



Fonte: Portal da Transparência do estado de Minas Gerais, 2023. **Elaborado por:**
FERREIRA, 2023.

A fundação mineira apresentou financiamento crescente de 2004 até 2008, com um decréscimo orçamentário em 2009 e uma tendência de crescimento até o ano de 2012,

seguido de diminuição de recursos nos anos seguintes - com exceção do ano de 2015, que apresenta o maior orçamento anual da agência de fomento mineira, com R\$ 302.382.866,32 - chegando a 2022 com um orçamento expressivo em comparação ao ano de 2005.

No documento denominado “Caderno de Programas e Modalidades de Fomento da FAPEMIG” - que aborda os projetos de parcerias com a FAPEMIG e as modalidades de bolsas de fomento - publicado em 2020, foi possível fazer um levantamento das linhas de fomento da fundação, são elas: pesquisa, capacitação de pessoas, inovação e tecnologia, divulgação científica e ações transversais. No que diz respeito à linha de fomento “Pesquisa”, foi identificado o “Programa de Apoio a grupos e Redes de Pesquisa”.

Este programa tem como objetivo estimular a formação de grupos e Redes de pesquisa, com vistas à produção coletiva, intercâmbio e difusão do conhecimento. Justifica-se o programa pela necessidade da construção coletiva de conhecimento em ciência, tecnologia e inovação e tem como público-alvo quaisquer grupos vinculados à Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação de Minas Gerais (ICTMGS). Busca-se alcançar com este projeto a formação de novos grupos, fortalecimento daqueles já existentes, otimizar recursos para CT&I, formação de grupos e redes de referência, surgimento de novos conhecimentos e melhoria em sua divulgação e, por fim, abordar temas de maior complexidade científica e tecnológica (FAPEMIG, 2020).

Na linha de fomento “Ações Transversais”, encontra-se o “Programa de Apoio a Demandas Estratégicas”, que tem como objetivo induzir a produção de conhecimentos e produtos tecnológicos em áreas prioritárias para o Estado, impactando positivamente no desenvolvimento econômico e social. O público-alvo são pesquisadores e grupos de pesquisa, e espera-se com o financiamento a melhoria da produção de CT&I em áreas de interesse do Estado, fortalecendo sua competitividade (FAPEMIG, 2020).

Em relação aos Programas da FAPEMIG em Parceria, foi possível encontrar três projetos que abordam grupos de pesquisa: o já mencionado e debatido PRONEX, o Programa de Apoio a grupos Emergentes de Pesquisa (PRONEM) e o Programa Primeiros Projetos (PPP) (FAPEMIG, 2020). Sobre o PRONEM, a FAPEMIG destaca:

Por meio do Programa de Apoio a Núcleos Emergentes, em parceria com o CNPq, a FAPEMIG apoia grupos de pesquisa já instalados ou em fase inicial de implantação, com alta capacidade de produção científica e tecnológica, mas que ainda não atingiram um status consolidado que permita a submissão de propostas em ações voltadas para grupos de pesquisa já estabelecidos (FAPEMIG, 2020, p. 39).

O Programa Primeiros Projetos:

Tem por objetivo apoiar a fixação de jovens pesquisadores e nucleação de novos grupos de pesquisa, em qualquer área do conhecimento, por meio da aquisição, instalação, modernização, ampliação ou recuperação da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica nas instituições de ensino superior e/ ou de pesquisa, em parceria entre o CNPq e entidades estaduais de fomento à pesquisa (FAPEMIG, 2020, p. 39).

Os editais do PRONEM e PPP são do ano de 2013, sendo destinados R\$5.000.000,00 para o primeiro e R\$8.000.000,00 para o segundo programa. O último tinha um valor de investimento individual maior para cada projeto, de até R\$200.000,00, enquanto o primeiro financiaria projetos de até R\$40.000,00. Atualmente não estão disponíveis editais mais recentes (FAPEMIG, 2013b; 2013c).

Ao realizar as análises das ações e programas financiados pela FAPEMIG e projetos de parceria, nota-se que estes estão alinhados aos objetivos propostos no PNPG (2010-2020), de ampliação das nucleações, da indução para a formação de novas linhas, grupos e programas de Pós-graduação, entretanto não está claro nos documentos disponibilizados pela Fundação quais são os temas prioritários para o estado.

Por meio da atuação das Agências de fomento, por meio de ações e programas, nota-se um incentivo à formação de grupos e Redes de pesquisa, principalmente entre os anos de 2004 a 2013, com a realização de planejamento e projetos específicos para grupos, assim como financiamento. É possível notar que o fomento é destinado, com maior intensidade, para o nível de Pós-graduação - a maioria dos projetos ratifica a necessidade de titularidade de mestre(a) ou doutor(a) para ter acesso aos recursos.

O sucesso das políticas pode ser medido por meio da expansão de programas de Pós-graduação (Mapa 1), aumento de alunos matriculados e titulados com mestrado e doutorado, ampliação no número de grupos (Mapa 3) e linhas de pesquisa (Tabela 4). A Tabela 7 aborda a relação quantitativa dos dados de matriculados e titulados em cursos de Pós-graduação no Brasil. No ano 2000 havia 60.425 alunos matriculados em cursos de mestrado, em 2021 eram 145.422, aumento de aproximadamente 140%.

Para o doutorado o aumento foi de 32.900 para 131.832, o que significa uma expansão em aproximadamente 300%, relacionado aos títulos de mestre(a) e doutor(a), o aumento foi de 157% e 288% respectivamente, valores aproximados.

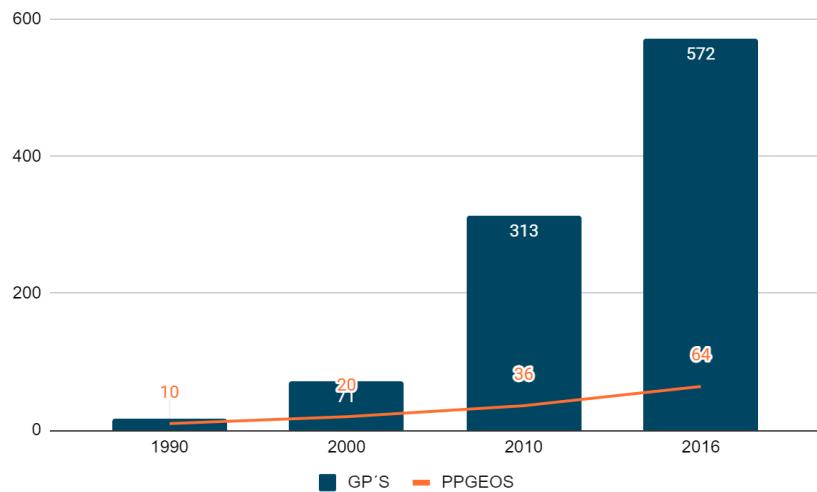
Tabela 7 - Número de Alunos e títulos de mestrado e doutorado em 2000/2021.

	Alunos Mestrado (2000)	Titulos de Mestre (2000)
Total	60.425	17.611
	Alunos Mestrado (2021)	Titulos de Mestre (2021)
Total	145.422	45.359
	Alunos Doutorado (2000)	Titulos de Doutor (2000)
Total	32.900	5.318
	Alunos Doutorado (2021)	Titulos de Doutor (2021)
Total	131.832	20.671

Fonte: GEOCAPES, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Os dados apresentados confirmam o êxito das políticas de indução à formação de linhas, grupos e programas de Pós-graduação. Focando na Geografia, o padrão não é destoante, havendo concomitantemente a expansão no número de cursos de Pós-graduação, assim como de grupos que estão vinculados a essa área do conhecimento (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Expansão dos grupos de pesquisa e Programas de Pós-graduação em Geografia.



Fonte: DGPB, 2016; Relatório de Área, 2019. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Em 1990, existiam no Brasil apenas 10 cursos de Pós-graduação em Geografia e 16 grupos. Nos anos 2000, o crescimento de cursos foi baixo, surgindo apenas 10 novos cursos, totalizando 20. O cenário da Pós-graduação é de expansão, mas em menor grau, com 36 cursos em 2010, aumentando para 64 em 2016, um crescimento aproximado de 540%. Para os grupos de pesquisa em Geografia, a partir de 2000, ocorreu um aumento

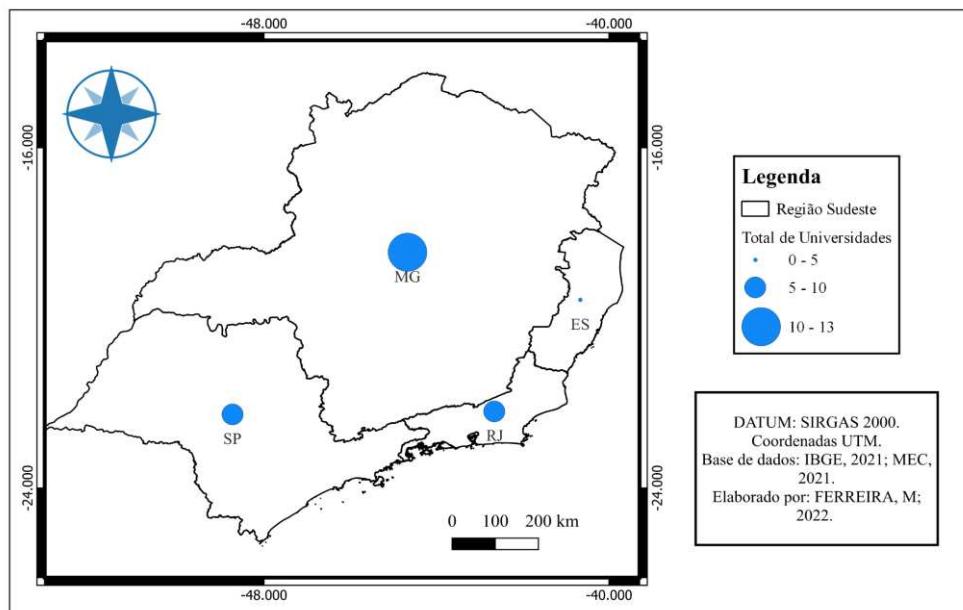
expressivo, chegando a 64 cursos em 2016 e, finalizando a série histórica com 572 em 2016, representando um crescimento de aproximadamente 3475%.

O aumento no número de programas de Pós-graduação e de grupos de pesquisa, aliado ao protagonismo que esse modelo de organização da produção acadêmico-científica vem ganhando por meio das políticas públicas das agências de fomento, torna-os um interessante objeto de investigação. Na seção a seguir, aprofunda-se a discussão sobre as universidades e os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais.

2.3 As Universidades e os grupos de pesquisa em Geografia Física do Estado de Minas Gerais

O estado de Minas Gerais é o recorte escalar escolhido para realizar o estudo dos temas e redes de colaboração dos grupos de pesquisa em Geografia Física nesta pesquisa. Sendo assim cabe ressaltar alguns dados da Região em que está inserido, o Sudeste (Mapa 4).

Mapa 4 - Total de Universidades Federais/Estaduais por estados da Região Sudeste (2022).



O Espírito Santo possui duas universidades públicas; Rio de Janeiro e São Paulo possuem sete universidades cada, respectivamente; e o estado de Minas Gerais apresenta-

se como o estado com o maior número de universidades, com treze instituições. O Mapa 4 coloca em evidência o protagonismo que o estado de Minas Gerais detém no número de universidades. Deste modo, a unidade federativa em questão destaca-se por ser um grande produtor de conhecimento científico, principalmente devido ao número de PPGs identificados⁷. Essa característica impõe modificações significativas nas regiões e principalmente nas cidades sedes em que as universidades e instalam:

Cidades como Uberlândia, Juiz de Fora, Montes Claros, Alfenas, Viçosa passam a ser polos difusores da modernidade, principalmente após a chegada da universidade às respectivas cidades: Universidade Federal de Juiz de Fora (1960), Universidade de Montes Claros (1964), Universidade Federal de Viçosa (1969) Universidade Federal de Uberlândia (1969) (ANSELMO, 2020, p. 14).

Complementando a discussão sobre as modificações trazidas a partir da instalação das universidades:

A universidade pública gera não somente a força de trabalho qualificada para suprir as demandas geradas por essas empresas, mas também produz as pesquisas responsáveis por "desvendar" e potencializar a dinâmica territorial. Além desses objetivos, as universidades cumprem um papel primordial de formação de quadros de intelectuais entre os quais encontram-se os professores. De forma geral, estes são os condutores do pensamento moderno nas bases do sistema, ou seja, na transformação das ideias dos lugares onde atuam. São os preparadores da recepção das ideias modernas entre os jovens. E isso tem grande importância para esta pesquisa na medida que se trata de áreas, que no processo de interiorização, passam a receber o ideário moderno. Há uma forte conversão dos pensamentos tradicionais locais em uma universalização via ensino dos conteúdos modernos obrigatórios das escolas formais, assunto que exige ainda, um aprofundamento nesta pesquisa. (ANSELMO, 2020, p. 14).

O estado de Minas Gerais também se destaca quando evidenciamos a escala nacional para análise. Este estado é a unidade federativa que mais possui Instituições de Ensino Superior públicas no Brasil, totalizando 68. Segundo Anselmo (2020), a criação dessas universidades representa um esforço estratégico particular do Estado em sua modernização, combinando iniciativas próprias do Plano de Recuperação Econômica de Minas Gerais (como industrialização, rede de transportes e energia elétrica) com a instalação das universidades públicas em localizações estratégicas no grande Mosaico Mineiro:

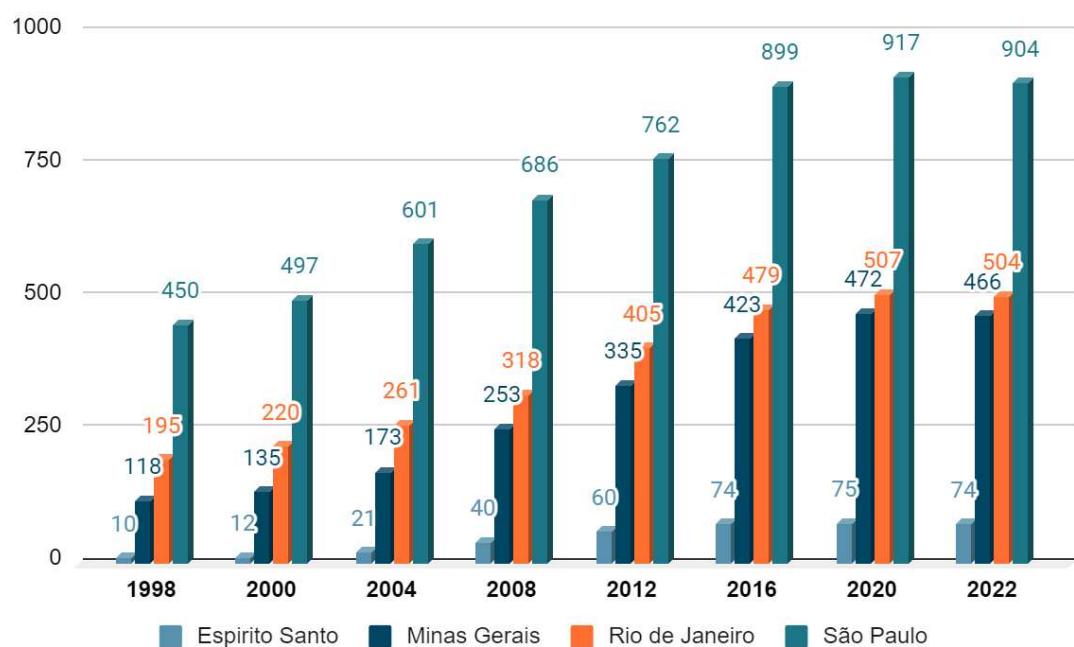
Para se compreender esse movimento há de se resgatar as iniciativas dos Planos de Recuperação Econômica de Minas implementados sobretudo após os anos de 1930, que se tornaram decisivos para a implementação de uma série de medidas e da instalação de objetos técnicos decisivos na direção da modernização do território, mas também num sentido mais amplo e fluido como o cultural. Entre esses objetos técnicos há de se considerar as instituições de ensino como decisivas para o bom funcionamento das estratégias de

⁷ Consulte o Gráfico (8).

recuperação econômica. Dessa forma, a instalação de grandes empreendimentos hidrelétricos, de rodovias integradoras do estado, aliadas aos incentivos à industrialização não teriam viabilidade sem uma grande transformação do pensamento e dos hábitos da população de Minas Gerais. Este último aspecto exige tratamento aprofundado e extenso à guisa de sua apreensão (ANSELMO, 2020, p. 10).

Ao analisar o Gráfico 8, nota-se que desde 1998 Minas Gerais ocupa a terceira posição no total de número de PPGs na Região Sudeste. A unidade da federação apresentou crescimento de 1998 até 2020 quando, neste último ano, todas as variáveis da análise apresentaram diminuição. Observa-se que a disparidade no número de PPGs entre o Rio de Janeiro (RJ) e Minas Gerais vem diminuindo a partir de 2016 quando a diferença era de 53 programas, passando para 35 em 2020 e finalizando com 38 em 2022. Em outras palavras, nos anos recentes, a diferença entre o RJ e MG foi bastante competitiva para o último estado.

Gráfico 8 - Total de Programas de Pós-graduação por estados da Região Sudeste



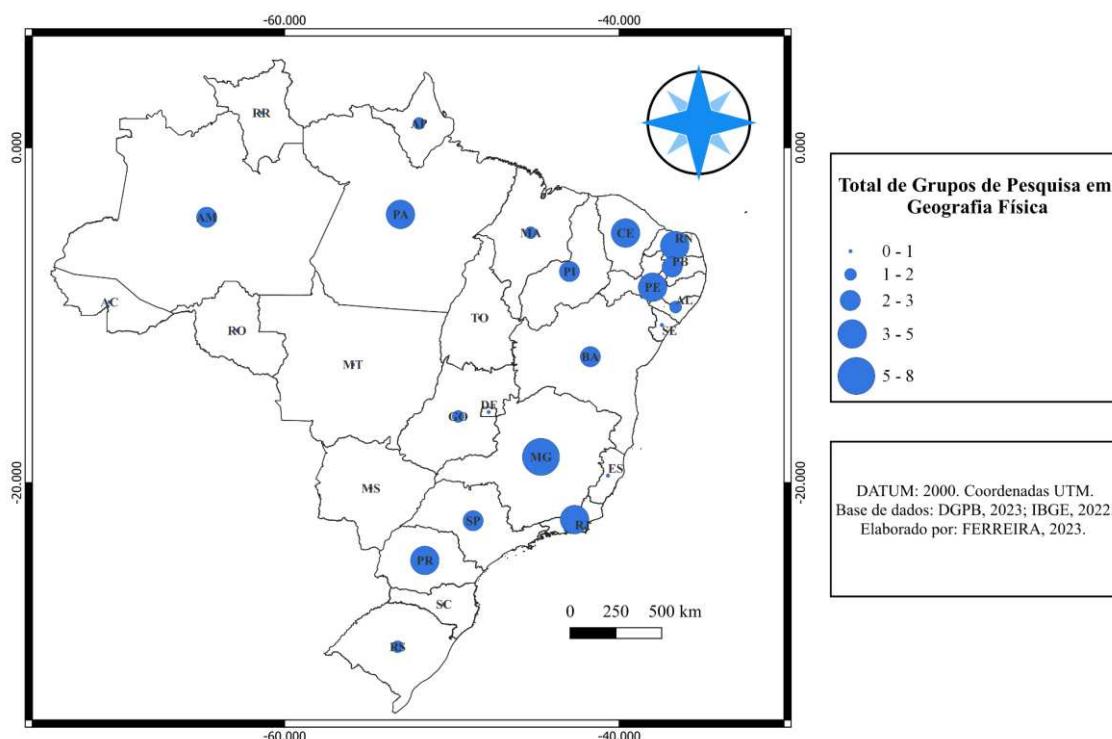
Fonte: GEOCAPES, 2023. Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Os dados apresentados revelam o quanto capital é o papel da Região Sudeste e do Estado de Minas Gerais para a produção de conhecimento científico nacional, por meio das Universidades e Programas de Pós-graduação. Essa centralidade da Região e do Estado também ocorre quando analisamos a quantidade de grupos de pesquisa,

cadastrados no Diretório de grupos de pesquisa do Brasil, cuja Área de Conhecimento é a Geografia Física.

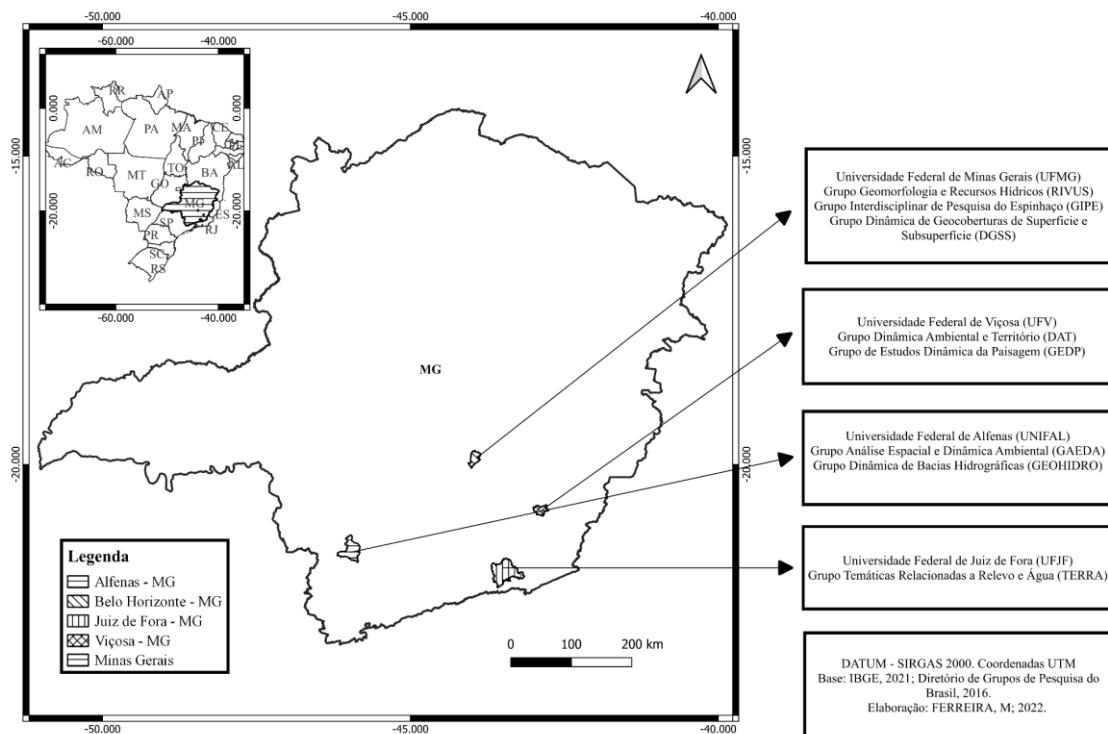
O Mapa 5 aborda a distribuição territorial dos grupos de Geografia Física do Brasil. Nota-se uma concentração destes nas Regiões Sudeste e Nordeste, consequentemente, as regiões que possuem o maior quantitativo de Universidades. Minas Gerais se apresenta como o estado que possui mais grupos de pesquisa em Geografia Física, juntamente com o Pará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará.

Mapa 5 - grupos de pesquisa em Geografia Física no Brasil.



Segundo levantamento realizado no Diretório de grupos de pesquisa do Brasil e complementado pelos sites dos Programas de Pós-graduação em Geografia das Universidades Federais situadas no estado de Minas Gerais, apontam a existência de oito grupos de pesquisa cuja Área de Conhecimento que se inserem é a Geografia Física. Os grupos estão distribuídos em quatro Universidades: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Realizada a leitura do mapa, nota-se que esses estão concentrados na porção centro-sul do Estado, respectivamente nas regiões: Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata e Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Mapa 6 - Localização dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais.



A seguir destacamos informações sobre o pessoal que compõe os grupos de pesquisa em Geografia Física do Estado de Minas Gerais (GPGF-MG), assim como os temas e demais dados levantados.

Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Alfenas

Grupo Análise Espacial e Dinâmica Ambiental (GAEDA)

Este grupo foi formado em 2009 e está inserido nas grandes áreas de Ciências Humanas e Geografia. Até o ano de 2022, o GAEDA era liderado pelos Dr. Lineo Aparecido Gaspar Júnior e Dr. Clibson Alves dos Santos. A partir da data em questão, o último líder deixa o grupo, e em seu lugar, assume o Dr. Felipe Gomes Rubira.

Segundo informações oferecidas no site do grupo no DGPB:

As atividades do grupo serão realizadas visando o desenvolvimento de estudos relacionados à análise espacial e geoambiental na região de influência do Lago de Furnas, Sul de Minas. Pretende-se por meio do grupo auxiliar no desenvolvimento de estudos integrados que visem contribuir com o planejamento territorial e ambiental da região. As atividades serão

desenvolvidas a partir de projetos de pesquisa e de extensão, contanto (*sic*) com a realização de trabalhos de iniciação científica, estágio de interesse e curricular e de conclusão de curso de graduação (DGPB, s.d.).

O grupo demonstra interesse em realizar análises integradas visando o planejamento territorial e ambiental. Ao consultar o currículo Lattes dos líderes, essa intenção torna-se compreensível em decorrência da formação deles e do temário de interesse deles. O Dr. Felipe Rubira é formado em Geografia e, desde sua graduação, pesquisa temas que permeiam estudos geoambientais, com ênfase na degradação ambiental, geomorfologia climática, costeira e fluvial do quaternário, mapeamento geomorfológico, geomorfologia ambiental e geocronologia.

O Dr. Lineo Gaspar Júnior é graduado, mestre e doutor em Geologia e suas pesquisas têm ênfase em Mineralogia, Sedimentologia, Petrologia e Tecnologia de Materiais Cerâmicos. A pluralidade de formações e temas de pesquisa de interesse dos líderes do grupo fomenta uma abordagem integrada para as pesquisas, o que pode ser evidenciado por meio das linhas de pesquisa do grupo: Climatologia Aplicada, Ensino de Geografia Física e Cartografia Escolar, Geociências e Análise Ambiental, Geotecnologias aplicadas aos estudos geográficos, Mineralogia e Petrologia de Minas Gerais, Riscos Geomorfológicos e Morfotectônico e Índices morfométricos aplicados à análise geomorfológica.

Atualmente, o grupo possui um técnico, 13 pesquisadores doutores e 33 estudantes de todos os níveis de formação. A linha “Geociências e Análise Ambiental” possui mais pesquisadores vinculados (11) e mais estudantes (20) - cinco doutores e quatro mestres.

Destaca-se o objetivo da Linha:

Realizar pesquisas de caracterização, análise e prognóstico do meio físico com o objetivo de auxiliar no planejamento ambiental e ordenamento do território. Desenvolver estudos sobre Geodiversidade e o Patrimônio Geológico no contexto do Sul de Minas e de Minas Gerais (DGPB, s.d.).

Grupo de pesquisa em Geodinâmicas de Bacias Hidrográficas (GEOHIDRO)

O início das atividades deste GP é recente, pois foi formado em 2019, estando vinculado às áreas de Ciências Exatas e da Terra e Geociências. É liderado por dois professores: Dr. Marcelo de Oliveira Latuf e Dr. Rodrigo José Pisani. Segundo informações dispostas no DGPB, o objetivo do grupo é realizar estudos interdisciplinares das relações do sistema de bacias hidrográficas.

O líder Marcelo Latuf é graduado e doutor em Geografia e mestre em Engenharia Agrícola, desenvolvendo pesquisas na área de Hidrogeografia com ênfase em estudos sobre a dinâmica de ambientes fluviais, hidrologia orbital e geotecnologias. O líder Rodrigo Pisani é geógrafo, mestre em Agronomia e doutor em Geociências e Meio Ambiente, pesquisando acerca dos temas: Geoprocessamento, Sistemas de Informações Geográficas, Sensoriamento Remoto e Modelagem Espacial Dinâmica aplicados ao uso e cobertura da terra, séries multitemporais e estudos geográficos.

As pesquisas desenvolvidas pelos membros estão inseridas em três linhas: Hidrologia, Recursos Hídricos e Meio Ambiente; Geomorfologia, Análise Ambiental e Relação solo-relevo; e Sensoriamento Remoto orbital e sub-orbital. Em relação ao pessoal institucionalizado, são 3 pesquisadores doutores e 11 estudantes com apenas 2 em nível de Pós-graduação. Segundo as informações disponibilizadas no DGPB, a primeira Linha apresentada é a que possui o maior quantitativo de pessoal vinculado, tendo como objetivo:

[...] o estudo interdisciplinar das relações entre os componentes do ciclo hidrológico e sua variabilidade espaço-temporal no contexto bacia hidrográfica, (sic) aliando os reflexos dos impactos antrópicos na dinâmica fluvial, bem como na qualidade das águas. Somam-se ainda esforços na detecção remota de parâmetros hidrológicos, nas estratégias de planejamento e gestão dos recursos hídricos e em técnicas de diagnóstico e prognóstico baseadas em análise espacial e modelagem hidrológica (DGPB, s.d.).

Por meio dos dados apresentados sobre ambos os grupos, nota-se que as dimensões temáticas abrangem para além da Geografia, aproximando-se principalmente da Geologia, com ênfase em análises ambientais. Entretanto, nota-se um interesse por parte dos grupos em focar na dimensão temporal e espacial dos fenômenos e no impacto que estes causam na sociedade.

Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Viçosa

Grupo Dinâmica Ambiental e Território (DAT):

Iniciou suas atividades no ano de 2020. O grupo se insere nas áreas de Ciências Humanas e Geografia, liderado pelo Dr. Gustavo Iorio. O grupo visa fomentar estudos no âmbito das "Questões Socioambientais e Dimensões da Natureza" e "Produção e Apropriação do Território", constituindo essas suas duas linhas de pesquisa.

O líder do grupo é bacharel, mestre e doutor em Geografia. Os respectivos temas de pesquisa não estão, a princípio, alinhados ao temário da Geografia Física, pois o professor trabalha com uma análise crítica da economia política da mineração, especialmente na Zona da Mata (MG), com destaque para a reestruturação regional, impactos sobre o espaço agrário e relações campo-cidade.

Contudo, ao analisar os demais pesquisadores vinculados ao grupo e suas áreas de interesse, nota-se uma pluralidade de temas e áreas, sendo a Geografia Física inserida por meio do Dr. André Luiz Lopes Faria. Ele realiza pesquisas sobre Ensino de Geografia Física, Geomorfologia Tropical, periglacial e glacial, mapeamento geomorfológico, planejamento ambiental e geoprocessamento.

O GP é formado apenas por pesquisadores (10), não contendo nenhum estudante. Oito desses pesquisadores se inserem na linha Produção e Apropriação do Território, entretanto é a segunda linha que contém pesquisas dentro do temário da Geografia Física:

[...] linha prioriza estudos sobre as questões socioambientais, na perspectiva da indissociabilidade sociedade-natureza, recobrindo temas, conceitos e situações relativos às práticas espaciais dinâmicas e/ou conflitivas. No entrelaçamento das questões ambientais e sociais enfatizam-se diferenciadas formas de apropriação material e simbólica do espaço. Nesse sentido, a linha se desdobra em abordagens em torno das dimensões da natureza, pondo em destaque investigações atinentes à climatologia geográfica (DGPB, s.d.).

Grupo de Estudos em Dinâmicas das Paisagens (GEDP):

Formado em 2011, o grupo está inserido nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Geociências. É liderado pelo Dr. Edson Soares Fialho e pela Dra. Ana Valéria Allemão Bertolino. Segundo informações dispostas na página do grupo no DGPB, salienta-se a perspectiva integrativa e a realização de pesquisas em parceria com departamentos de outras universidades:

O grupos de pesquisa está vinculado ao Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa, busca uma perspectiva integrativa entre diversas linhas de pesquisa existentes no campo da ciência geográfica, que valorize a análise da paisagem. Neste universo propõe fortalecer sinergias entre diversas pesquisas, que vem (*sic*) sendo conduzidas em diferentes departamentos de Geografia do Brasil, como a UFES, UERJ-FFP, UFMG e UFV (DGPB, s.d.).

O líder Dr. Edson Fialho é graduado, mestre e doutor em Geografia, desenvolvendo pesquisas principalmente nos temas: ilha de calor, campo térmico, impacto meteórico, clima e saúde, (des)organização do território e meio ambiente e dinâmica da paisagem. A Dra. Ana Valéria Bertolino realizou toda a sua formação na

ciência geográfica, com ênfase em estudos geomorfológicos, relacionados à erosão, hidrologia, manejo, uso e propriedades físicas do relevo.

Atualmente o GP possui oito linhas de pesquisa, distribuídas em: Clima Urbano, Dinâmica do Relevo, Estudo da Paisagem, Geossistemas, Modelagem de Sistemas Ambientais, Oscilação e Variabilidade Climática, Paisagem e Memória e Transformação da Paisagem. Estão vinculados ao grupo 13 pesquisadores e 11 estudantes de todos os níveis de aperfeiçoamento. A Linha "Clima Urbano" apresenta o maior quantitativo de estudantes (8), entretanto, a Linha "Estudo da Paisagem" tem o maior número de pesquisadores (7).

O objetivo da primeira Linha é "Compreender a dinâmica do campo térmico e as repercussões decorrentes de eventos pluviais intensos em cidades do Sudeste" (DGPB, s.d). Em relação à segunda, destaca-se a "Reflexão sobre a pertinência da paisagem como objeto de investigação geográfica. Leis que regem a forma e o movimento da paisagem. O planejamento da paisagem" (DGPB, s.d).

São instituições parceiras do grupo: o Centro de Ciências Humanas e Naturais do Espírito Santo; a Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB) e o curso de Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Finalizando a discussão sobre os grupos vinculados à UFV, podemos destacar que eles dão ênfase às categorias geográficas - Território e Paisagem - numa perspectiva ambiental que integra amplos temas, alinhados ao temário de pesquisa de seus respectivos líderes.

Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Juiz de Fora

Grupo Temáticas Relacionado à Relevo e Água (TERRA):

O ano de formação desse grupo é desconhecido, entretanto sua institucionalização no CNPQ ocorreu em 2014. Sabe-se que o grupo atua na área da Geografia, com ênfase na Geografia Física, sendo liderado por Dr. Miguel Fernandes Felippe e Dr. Roberto Marques Neto. Segundo informações disponibilizadas em seu website “O grupo TERRA reúne estudos geomorfológicos, hidrológicos e ambientais em diversas escalas espaço-temporais que primam pela investigação da paisagem em uma perspectiva dinâmico-evolutiva e interpretativa” (TERRA, s.d).

Complementa destacando que “O grupo prima por metodologias inovadoras que perpassam interpretações geomorfológicas com auxílio de análises físico-químicas e

datações de água e sedimentos" (TERRA, s.d). Ambos os líderes são mestres e doutores em Geografia. O Dr. Miguel Felippe realiza pesquisa nas áreas de Geomorfologia, Hidrologia e Hidrogeologia; o Dr. Roberto Marques Neto trabalha com Geomorfologia, Biogeografia e Geografia da Paisagem, atuando principalmente nos seguintes temas: morfotectônica, sistemas geomorfológicos montanhosos, geossistemas e planejamento da paisagem, cartografia geomorfológica, zoogeografia do Brasil e enclaves altimontanos.

O GP dispõe três linhas de atuação, são elas:

- i) o papel da água na geomorfogênese, compreendendo a ação dos processos hidrogeomorfológicos (em especial, fluviais) em ambientes de nascentes, cabeceiras de drenagem, canais de baixa ordem, planícies fluviais, etc.;
- ii) o papel da neotectônica na evolução cenozoica da paisagem sob o prisma dos estudos morfoestruturais e morfotectônicos, compreendendo a interação entre os elementos do sistema ambiental em escala regional com auxílio da cartografia geomorfológica;
- iii) estudos integrados da paisagem pelo enfoque genético-estrutural por intermédio da abordagem geossistêmica (TERRA, s.d).

Além dos dois professores líderes, o grupo conta com mais quatro professores associados, uma pesquisadora aluna de doutorado, cinco de mestrado e dezenove alunos de graduação. Não está disponível a relação alunos/pesquisadores por linha.

Grupos de pesquisa vinculados à Universidade Federal de Minas Gerais

Grupo Geomorfologia e Recursos Hídricos (RIVUS)

Formado no ano de 2007, o grupo está inserido nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Geociências. Além disso, é liderado pelos professores: Dr. Antônio Pereira Magalhães Júnior e pelo Dr. André Augusto Rodrigues Salgado e destacam-se dois principais focos de investigação:

1 - aspectos geomorfológicos relacionados à evolução do modelado em escala local-regional, e à evolução de sistemas fluviais (geomorfologia fluvial). Nesta abordagem são realizadas no Laboratório análises de parâmetros físicos de formações superficiais e parâmetros geoquímicos das águas. 2 - aspectos associados à proteção e gestão de sistemas hídricos continentais. São considerados domínios hidrológicos e elementos ambientais que condicionam a dinâmica da água no ambiente. Neste sentido, destacam-se os ambientes de áreas úmidas (wetlands), planícies de inundação, nascentes, zonas cársticas, dentre outros. Também são estudadas as pressões e os impactos derivados de usos e atividades humanas. Nesta abordagem, o Laboratório é palco, principalmente, de análises de parâmetros físico-químicos das águas que indicam o seu estado e os possíveis impactos antrópicos (RIVUS, s.d).

Por meio da definição dos focos de investigação, nota-se uma aproximação deles com os temas de interesse dos líderes. O Dr. Antônio Pereira Magalhães Júnior é

geógrafo, mestre em Geografia e doutor em Desenvolvimento Sustentável, desenvolvendo pesquisas nas áreas de hidrogeomorfologia e gestão de recursos/sistemas hídricos continentais. O Dr. André Salgado é geógrafo e mestre em Geografia, possui dois doutorados: o primeiro em Evolução Crustal e Recursos Naturais e o segundo em Geociências, atuando com temas relacionados principalmente à evolução regional do relevo e geocronologia.

O grupo está organizado em nove linhas de pesquisa, sendo elas: Análise de dados e sensoriamento remoto, Climatologia, Geomorfologia, Geomorfologia Fluvial, Geoquímica Ambiental, Gestão de Recursos Hídricos, Modelagem Hídrica, Pedologia e Sistemas Informativos Geográficos. O grupo possui 27 doutores institucionalizados, distribuídos em 17 pesquisadores, dois estudantes e cinco colaboradores estrangeiros, além de um técnico em nível de mestrado e dois estudantes de graduação.

Duas linhas se apresentam como as mais significativas em número de pesquisadores vinculados, são elas: Geomorfologia (9) e Gestão de Recursos Hídricos (9). Sobre a primeira linha, destaca-se o seguinte objetivo:

Investigar questões geomorfológicas como a evolução do relevo em escala regional e a dinâmica de encostas e vales fluviais. Elaborar trabalhos de mapeamento geomorfológico. Reconstituir paleoambientes e condições geomorfológicas pretéritas a partir de registros sedimentares (DGPB, s.d.).

A segunda linha apresenta os objetivos abaixo destacados:

Investigar questões relacionadas a (*sic*) gestão e proteção (*sic*) de recursos e ambientes hídricos, envolvendo a aplicação de instrumentos legais da Política Nacional de Recursos Hídricos e sua equivalente estadual; estudos de levantamento, mapeamento e interpretação de ambientes hídricos e impactos ambientais em bacias hidrográficas; e elaboração de ferramentas geográficas voltadas ao planejamento e a gestão de recursos hídricos (DGPB, s.d.).

São instituições parceiras do grupo: Universidade Federal de Goiás (UFG); Universidad de Sevilla; Universidade do Porto e Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). A parceria consiste, majoritariamente, na realização de projetos de pesquisa.

Grupo Integrado de Pesquisas do Espinhaço (GIPE):

Grupo formado no ano de 2010, inserido nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Geociências, liderado por dois professores: Dr. Bernardo Machado Gontijo e Dr. Marcelo Fagundes. Destacam-se algumas considerações sobre o GP:

O GIPE tem como tema norteador o estudo integrado da paisagem da Serra do Espinhaço, com ênfase nas interfaces existentes entre as áreas protegidas e a produção do espaço. A área de abrangência e de foco da pesquisa constitui-se

na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) UNESCO 2005, qual seja, grande parte da porção da Serra do Espinhaço mineira (desde a região de Diamantina até a Serra do Cipó) e o Quadrilátero Ferrífero. Trata-se de uma região única em termos da paisagem mineira, palco de pressões sociais e econômicas que se refletem no conjunto de seu arranjo espacial, especialmente no que tange à questão ambiental de toda a RBSE, fato que resulta, inclusive, na existência de uma grande quantidade de Unidades de Conservação, sejam elas de proteção integral ou de uso sustentável. O estudo de outras áreas protegidas, dentro e fora do país, são realizados para efeito de análises comparativas e busca de alternativas de manejo (DGPB, s.d.).

A área das pesquisas - e que leva o nome do grupo - é o principal foco dele. Nota-se, por meio da formação dos líderes, que as análises desenvolvidas seguem uma perspectiva interdisciplinar, uma vez que o Dr. Bernardo Gontijo é formado em Geografia, mestre em estudos latinoamericanos e doutor em Desenvolvimento Sustentável. Seus estudos são desenvolvidos em uma perspectiva geográfica, principalmente da Geografia e Meio Ambiente, abrangendo os seguintes temas: unidade de conservação e proteção à biodiversidade, vegetação, áreas verdes urbanas, transformação ambiental e turismo.

O Dr. Marcelo Fagundes é graduado em História, com mestrado e doutorado em Arqueologia e possui pós-doutorado em Geologia e Geografia. Atualmente, desenvolve pesquisas que focam na paisagem. O grupo apresenta cinco linhas de pesquisa: Unidades de Conservação: Transformações socioambientais especializadas, Estudo e dinâmica da(s) paisagem(ns) na Reserva da Biosfera do Espinhaço, Geoprocessamento da Reserva da Biosfera do Espinhaço como suporte para o estudo da paisagem e Unidades de Conservação, Conhecimento socioambiental: epistemologia, instâncias e disseminação e Planejamento e Gestão de Unidades de Conservação na Reserva da Biosfera do Espinhaço.

O pessoal vinculado ao grupo é composto por doze doutores: nove pesquisadores e três estudantes -; seis mestres: - três pesquisadores e três estudantes -; e, seis graduados: - três pesquisadores e três estudantes. A primeira linha destacada é a que possui maior quantitativo de pesquisadores vinculados. Segundo informações disponibilizadas no Diretório:

O tema norteador da linha de pesquisa é o estudo integrado da paisagem da Serra do Espinhaço, com ênfase nas interfaces existentes entre as áreas protegidas e a produção do espaço, a área de abrangência e de foco da pesquisa constitui-se na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) UNESCO 2005, qual seja, grande parte da porção da Serra do Espinhaço mineira (desde a região de Diamantina até a Serra do Cipó) e o Quadrilátero Ferrífero (DGPB, s.d.).

O grupo ainda apresenta algumas instituições parceiras, tais como: o Instituto de Ciências Humanas da UFJF; o Instituto de Filosofia e Ciências Sociais (IFCS/UFRJ); o Departamento de Ciências Básicas da UFVJM e, o Campus Ministro Reis Velloso da UFPI, desenvolvendo atividades de pesquisa em conjunto, transferência de tecnologia, fornecimento de insumos e materiais de pesquisa.

Grupo Dinâmica de Geocoberturas Superficiais e Subsuperficiais (DGSS):

O último grupo, parte de nossa análise, é o DGSS, formado em 1995. Este é o grupo mais antigo dentre os analisados nesta pesquisa. Atua nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Geociências. São dois líderes vinculados: a Dra. Cristina Helena Ribeiro Rocha Augustin e o Dr. Paulo Roberto Antunes Aranha. O GP em si apresenta um alto índice de produção científica devido, o que pode ser explicado devido ao seu longo tempo de existência e acesso a financiamentos:

O grupo, com variações na composição dos pesquisadores, já existe desde 1995, a partir de financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Desde então, obteve vários financiamentos, o que possibilitou um fluxo contínuo de produção científica, representada pela defesa de 7 doutorados, 34 dissertações de mestrado, 18 TCC's, além de um número representativo de publicações em periódicos e eventos científicos nacionais e internacionais, conforme pode ser verificado através do currículo Lattes dos pesquisadores cadastrados. A pesquisa do grupo tem contribuído de maneira significativa nas temáticas: estudo, caracterização e mapeamento geomorfológico; dinâmica de bacia de drenagem; erosão fluvial e de vertentes; hidrogeomorfologia; geomorfologia aplicada às análises ambientais; paleoclimas; evolução de curto e longo termos do relevo do Espinhaço e de áreas de domínio de rochas silicálicas (DGPB, s.d.).

No que tange à formação dos líderes, a Dra. Cristina Augustin é geógrafa, com mestrado e doutorado em Geografia Física, atuando principalmente na área de Geomorfologia com os seguintes temas: Geomorfologia Dinâmica, Hidrologia Superficial e Subsuperficial, Processos de Erosão, Evolução do Relevo e Estudos Ambientais. O Dr. Paulo Aranha é engenheiro de minas, mestre em Geofísica e doutor em Evolução Crustal e Recursos Naturais, desenvolvendo pesquisas em Geofísica Aplicada, principalmente com os temas: Georadar, Eletroresistividade, Sísmica Reflexão e Refração, no estudo de Coberturas superficiais, Arqueologia e Geotecnologia e Geologia Ambiental.

O grupo é composto por três linhas de pesquisa: Dinâmica Geoambiental, Estudo e Análise de bacias de drenagem e Morfodinâmica e evolução em relevo de regiões

tropicais. Atualmente, o pessoal vinculado ao grupo está distribuído em dez pesquisadores doutores, dois estudantes e um técnico em nível de mestrado, além de oito membros de outros níveis de formação.

A linha três apresenta maior quantitativo de membros, sendo seis estudantes e seis pesquisadores. O objetivo da linha é realizar:

[...] pesquisas voltadas para o entendimento dos processos e mecanismos envolvidos no modelado do relevo. Assume-se que os processos estão associados aos princípios físicos de comportamento dos materiais. As altas temperaturas e pluviosidade têm influência nos tipos e intensidades dos processos fluviais e de encostas. Ênfase na linha é a do papel da geoquímica na evolução do modelado. Também, o mapeamento geomorfológico como instrumento da análise evolutiva do relevo (DGPB, s.d.).

*

Após a descrição inicial dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais, pudemos identificar que esses são compostos por 93 pesquisadores e 102 estudantes, que desenvolvem suas pesquisas em 40 linhas de pesquisa abordando temas amplos da ciência geográfica e correlatas. Evidencia-se que o levantamento e análise a serem realizados acerca das redes de colaboração científica entre os grupos de pesquisa possuem, a princípio, 195 agentes.

Encaminhamentos Finais

Neste capítulo, a institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil e os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais foram os temas centrais da discussão. Foi possível reavaliar uma relação que não é desconhecida pelos estudiosos sobre a temática: o surgimento das universidades, com o desenvolvimento da Pós-graduação nacional, impulsionando a formação e institucionalização de grupos de pesquisa no Brasil. Concordamos com os estudos supracitados, pois é cada vez mais evidente o papel central que a Pós-graduação tem em relação aos grupos.

Essa relação é fruto da atuação do Estado, que pelos documentos oficiais aqui apresentados e discutidos, evidencia múltiplas facetas. As movimentações do Estado estão presentes na formação das universidades nacionais, regulamentando esse processo e disponibilizando recursos. Também está presente no estabelecimento de um conceito de "Pós-graduação" e no reconhecimento da necessidade desse nível de ensino para o desenvolvimento nacional. Está presente na elaboração dos Planos Nacionais de Pós-

graduação que em determinado período (1989-2004), a ausência de uma política para a Pós-graduação impulsiona o desenvolvimento da Pós-graduação no país a ser regulado por outras vias, com o alinhamento ao setor produtivo e empresarial.

Por meio dos Planos, é possível assimilar outras intenções do Estado - a formação de novos programas de Pós-graduação em regiões específicas, o estabelecimento de temas primordiais para o país, o surgimento de linhas de pesquisa e a indução à formação de grupos de pesquisa. O levantamento aqui realizado expõe todos estes processos e elucida a importância do capital que o Estado tem desenvolvido no aprimoramento da pesquisa científica nacional.

Os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais podem ser compreendidos como fruto destas políticas, pois foram criados em 1995, 2007, 2009, 2010, 2011, 2019 e 2020. Nota-se que as respectivas formações datam posteriormente à criação do DGPB e ganham impulso a partir de 2007, durante a vigência do PNPG (2005-2011).

Contudo, torna-se necessário avançar na compreensão dos grupos e adentrar na microdimensão das relações e da produção intelectual, destacando suas características, visando uma análise dos principais temas de pesquisa e de como eles vêm sendo trabalhados. Além disso, é importante investigar o potencial de formação de redes de colaboração científica nacional e internacional dos grupos por meio do temário.

Capítulo III

Os temas e as redes de colaboração científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física

Este capítulo busca sintetizar e debater os dados levantados por intermédio desta pesquisa. Compreender a Geografia Física, sobretudo seus temas e possíveis redes de pesquisa, construídos a partir deles, é um esforço que nos obriga a pensar e repensar sobre a forma que o conhecimento vem sendo construído historicamente nesse campo.

Nesse sentido, discutiremos quais são os principais temas de pesquisa investidos pelos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais, desenvolvendo uma caracterização da produção intelectual dos grupos e dos discursos que os pesquisadores da área. Dessa forma, demonstramos o conteúdo que é produzido e socializado. Por fim, debateremos as redes de colaboração científica de cada grupo, seus principais colaboradores, além de destacar aspectos mais gerais sobre o conteúdo dessa rede e sua distribuição espacial.

3.1 Temas e Caracterização da produção intelectual dos grupos de pesquisa em Geografia Física

A partir da análise da produção intelectual dos GP's, foi possível identificar uma gama de temas, que permeiam todos os subcampos da Geografia Física, assim como as escalas que os estudos vêm sendo desenvolvidos e as principais agências financiadoras. Abaixo desenvolvemos uma caracterização para a produção intelectual dos grupos aqui estudados, destacando os principais temários.

- *Grupo Análise e Dinâmica Ambiental (UNIFAL):*

Destacam-se no GAEDA estudos em bacias hidrográficas em nível local e regional, ou seja, as pesquisas focam tanto em pequenos córregos de municípios quanto em grandes rios que avançam para outros estados. A Área de Preservação Ambiental da bacia Rio Machado é o principal recorte espacial onde se desenvolveram as pesquisas, principalmente devido ao financiamento de dois projetos: "Elaboração do diagnóstico geoambiental da APA do Rio Machado-MG" (2017-2019), fomentado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF); e o projeto "Diagnóstico Geoambiental da APA da bacia hidrográfica do Rio Machado" (2017-2019) custeado pela Agência Regional de Proteção Ambiental do Rio Grande (ARPA). Ambas coordenados pelo Dr. Clibson Alves dos Santos.

Outras escalas de estudo estão presentes na produção do grupo, como os parques municipais, encostas litorâneas, municípios, a escala estadual e estudos de abrangência nacional. Em relação às fontes de financiamento das pesquisas, além das agências públicas – CAPES (30,63%), FAPEMIG (17,11%), CNPq (9,90%), FAPESP (8,10%) - foram identificadas fontes privadas, como a Ipanema Agrícola S.A, financiando cerca de (9,0%) das pesquisas do grupo. No que tange a essa empresa, cabe destacar que todos os estudos financiados por ela são desenvolvidos em propriedades rurais que pertencem a empresa.

Atualmente, o grupo possui apenas um projeto financiado, denominado "Análise de parâmetros morfológicos do relevo e da rede de drenagem das bacias hidrográficas a montante da UHE de Furnas (MG)" (2021 - atual). O financiamento é proveniente da CAPES e do CNPq, e o projeto é liderado pelo Dr. Felipe Gomes Rubira. Estando o projeto ainda em vigência, os resultados publicados são poucos, o que impossibilita maiores discussões no momento.

Em relação aos temas, o grupo detém como principal temário estudos sobre *Erosão, Erosão Hídrica e Cálculo de Perda de Solo*. Esses temas indicam que as pesquisas desenvolvidas pelos membros do grupo voltam-se para análise de *processos*. Gregory (1992) destaca que os processos ganham enfoque temático na Geografia Física a partir de 1950, impulsionados por críticas à própria Geografia Física que desconhecia de forma mais aprofundada os processos ambientais:

Percebendo a necessidade de compreender os processos Crítica (*sic*) repetida das abordagens históricas na Geografia Física até a década de 1950 era a de que se possuía um conhecimento insuficiente dos processos ambientais, sobre os quais se pudesse recorrer a fim de se proceder à compreensão das paisagens (GREGORY, 1992, p. 123).

Aqui cabe destacar que o estudo do processo de erosão nesse grupo não está relacionado a uma discussão sobre a evolução do modelado ou a uma classificação do relevo, nem seus pesquisadores estão preocupados em realizar uma caracterização pedológica dos perfis de solos. Os estudos que abordam a erosão são pesquisas que se propõem a compreender a dinâmica sedimentológica, especialmente em bacias hidrográficas de pequenos córregos de municípios localizados na Região Sul de Minas.

Dentre os processos estudados, ganha destaque a *Erosão Hídrica*. Os membros do grupo consideram que esse tipo de erosão é um dos principais problemas ambientais nas áreas de climas tropicais, devido à presença abundante de água, gerando principalmente

impactos econômicos, uma vez que a principal atividade desenvolvida no Sul de Minas é a agricultura, sobretudo a cafeicultura.

Sendo esse tema o predominante, nota-se no desenvolvimento dos estudos, uma preocupação com a definição conceitual desse processo (RUBIRA; MELO; OLIVEIRA, 2016) e a avaliação de metodologias voltadas para o *cálculo de perda de solo*. Destacam-se aqui duas propostas metodológicas: a *Revised Universal Soil Loss Equation RUSLE* proposta por Renard (1997) e o modelo *Erosion Potential Method EPM* proposto por Gavrilovic (1972).

Essas duas proposições são avaliadas pelo grupo por meio de vários trabalhos – com diferentes enfoques e escalas de estudo – tais como: LENSE et al., 2020; 2020b; 2020c; 2020d; 2020e; PINTO et al., 2020; TAVARES et al., 2020. Entretanto, é perceptível uma afinidade do grupo com a metodologia de Gavrilovic, a partir do trabalho de Sakuno *et al.*, (2020). Ao avaliar as metodologias, os autores (*op. cit*) tecem críticas ao método (RUSLE), majoritariamente utilizado no Brasil e apresentam como possibilidade o Método de Erosão Potencial (EPM).

A metodologia em questão foi criada e proposta para localidades com condições edafoclimáticas da região da Península Balcânica na Europa. No entanto, o EPM vem sendo utilizado nas Américas, na Europa, no Oriente Médio e na África. Nesse sentido, Sakuno *et al.*, (2020) propõem uma adaptação da metodologia para as condições edafoclimáticas do Sul de Minas Gerais, combinada com a utilização de técnicas de geoprocessamento e mapeamento. Os autores concluem que:

The Erosion Potential Method is effective, and because it is a conceptual model, it is less expensive and can be used in subbasins with limited available data [...] Estimations of soil loss and erosion intensity by the EPM contributes to risk assessments of the degradation of tropical and subtropical soils and represents a tool for assessing the socioeconomic sustainability of agricultural activities (SAKUNO *et al.*, 2020, p. 9).

Esse movimento realizado pelo grupo é um exemplo evidente de concessão de *credibilidade* (LATOUR; WOOLGAR, 1997) a um pesquisador, no caso a Gavrilovic e sua proposta metodológica. Ao mesmo tempo, também é um movimento interno do grupo em busca da obtenção de credibilidade por meio da adaptação de um modelo que vem sendo reconhecido e utilizado mundialmente. O resultado desse movimento está expresso nas 31 citações do trabalho de Sakuno *et al.*,(2020) desde sua publicação.

Além dos temas já debatidos, foi possível identificar outros desenvolvidos com menor intensidade nesse grupo, como estudos voltados à Geocronologia. As pesquisas que abordam essa temática são majoritariamente lideradas pelo Dr. Felipe Gomes Rubira.

Também são realizadas análises sobre a dinâmica climatológica, com foco na distribuição de chuvas pela metodologia de anos-padrão, proposta por Monteiro (1973), além de análises sobre a amplitude térmica, variação e mudanças climáticas. Esses estudos são realizados principalmente pelo Dr. Marcos Roberto Martines.

A análise da paisagem e o mapeamento geomorfológico, com fins de zoneamento, também são temas evidentes nos estudos do grupo. Essas pesquisas são fundamentadas em uma análise integrada, sobretudo na concepção geossistêmica de Sotchava (1977) e são orientadas em sua grande maioria pelo Dr. Roberto Marques Neto. Ao realizar esse levantamento de temas do GAEDA é possível notar uma ênfase nos processos – tanto na dinâmica sedimentológica, climatológica – quanto na dinâmica do relevo, com destaque à neotectônica do estado Minas Gerais, expandindo-se também para outras áreas, como o litoral catarinense e do Espírito Santo.

- Grupo Geodinâmica de Bacias Hidrográficas (UNIFAL):

As pesquisas desenvolvidas pelo GEOHIDRO, em termos de escala, dão ênfase à bacia hidrográfica, principalmente àquelas localizadas na região do Lago de Furnas. No que compete ao financiamento, a maioria dos trabalhos não indica qualquer fonte de fomento. Contudo, naqueles que o fazem, avista-se o financiamento principalmente da CAPES (12,5%), CNPq (6,25%), além da já mencionada ARPA (18,75%). Desde a criação do grupo, no que compete a projetos dos líderes de pesquisa, houve apenas uma pesquisa financiada, intitulada "Mapeamento multi temporal dos diferentes cenários de evolução dos casos de Covid-19 no sul e sudoeste de MG (2021-2021)", liderada pelo Dr. Rodrigo José Pisani.

Devido a sua recente criação, o grupo não apresenta um grande quantitativo de trabalhos publicados. Isso interfere diretamente na identificação dos temas. Sendo assim, não foi possível identificar a predominância de um tema específico para o grupo. Entretanto, do montante de trabalhos analisados, há a recorrência de estudos que abordam a *Gestão de Recursos Hídricos, Fragilidade Ambiental, Mapeamento Geomorfológico e Uso e Cobertura da Terra*.

Os estudos sobre gestão de recursos hídricos são frequentemente orientados pelo Dr. Marcelo Latuf. Em suas análises, buscam discutir alguns aspectos da legislação nacional e estadual referente ao tema e, de modo mais prático, identificar e mapear as áreas em que houve concessão de outorgas para exploração de recursos hídricos, em

superfície e subterrâneos, além de identificar quais os usos estão sendo destinados à água explorada (DEUS; LATUF, 2019, 2022; LATUF *et al.*, 2019). As pesquisas indicam um crescimento no número de outorgas a partir de 2014, principalmente para consumo humano e abastecimento urbano.

A *fragilidade ambiental* é discutida no grupo por meio dos trabalhos orientados pela Dra. Marta Felícia Marujo Ferreira. As pesquisas buscam mapear a fragilidade ambiental utilizando a metodologia de Ross (1994; 2012). No entanto, a própria docente possui uma metodologia adaptada (GARÓFALO; FERREIRA, 2015), que também é utilizada pelo grupo. Evidencia-se nas pesquisas uma atenção maior a processos de erosão linear e laminar. Em relação à fundamentação teórica destaca-se a abordagem sistêmica, englobando variáveis humanas e naturais. O objetivo do mapeamento da fragilidade, sustentado numa visão sistêmica, é identificar processos de degradação considerando uma maior complexidade.

A Dra. Marta F. M. Ferreira, mencionada anteriormente, também orienta trabalhos que abordam o tema do *mapeamento geomorfológico*. Observou-se que os estudos nessa área possuem várias fundamentações teórico-metodológicas, indicando que não há uma preferência estabelecida pelo grupo. Metodologicamente, são utilizadas tanto as compartimentações geomorfológicas mais conhecidas e difundidas pela comunidade científica, como as de Tricart (1965; 1976), Ab' Saber (1969) e Ross (1992), quanto outras menos conhecidas, como as de Pires Neto (1991) e Sato e Cunha (2003). No entanto, a abordagem sistêmica continua sendo utilizada nos estudos do grupo com o objetivo de realizar análises integradas e alcançar um nível maior de complexidade no mapeamento.

O último tema identificado é o *uso e cobertura da terra*, que é abordado de duas formas pelo grupo. São encontradas discussões cujo objetivo é realizar mapeamento de uso e cobertura da terra e, em outros momentos, são evidenciados estudos que possuem outros objetivos, mas que requerem o mapeamento de uso e cobertura da terra para alcançá-los.

Em relação aos trabalhos que abordam o uso e a cobertura da terra, do primeiro modo, nota-se a existência de estudos que buscam identificar áreas de impacto ambiental por meio de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Os demais estudos mapeiam áreas de conflito em relação ao uso da terra, destacam-se aqui pesquisas sobre uso da terra em Áreas de Preservação Permanente (APP).

Deduzimos que as pesquisas realizadas nesse grupo têm um enfoque ambiental, discutindo temas que são diretamente relacionados às questões ambientais, como a

degradação, conservação, uso de recursos hídricos e/ou da terra. Consolidam suas técnicas de investigação por meio do geoprocessamento, visando contextualizar as geotecnologias em sua produção, assim como um empenho para a realização de estudos fundamentados em uma análise integrada.

- *Grupo Dinâmica Ambiental e Território (UFV)*

O grupo DAT-UFV também é um GP de formação recente, para além disso, as pesquisas que são desenvolvidas por seus membros possuem uma abordagem interdisciplinar. Logo, aqui foram analisados apenas os trabalhos que abordam a Geografia Física, que majoritariamente são orientados e assinados pelo Dr. André Luiz Lopes Faria. No que diz respeito à escala de estudo, a opção pela escala local foi mais frequente no grupo, sendo assim, os trabalhos desenvolvidos enfocam análises em áreas de proteção ambiental (APA), áreas de preservação permanente (APP) e localidades específicas em municípios, como, por exemplo, sambaquis em Guarapari-ES, no estudo de Cardoso *et al.*, (2020).

No que se refere às fontes de fomento das pesquisas do grupos evidencia-se as duas agências nacionais – CNPQ (30,76%) e CAPES (15,38%) - a agência estadual, FAPEMIG (23,07%), além de dois estudos que indicam financiamento por meio da prefeitura de Visconde do Rio Branco e outros três financiados pela Agência Regional de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Grande (ARPA). Ademais, não foi identificado qualquer projeto de pesquisa realizado pelo líder do grupo que possui financiamento.

O levantamento temático realizado identificou que o tema *Solo* é predominante nas pesquisas desenvolvidas. Esse tema aparece de muitas formas nos estudos, sobretudo a *Classificação dos Solos* – principalmente os denominados Antropossolos - que são solos de origem antrópica em estudos que preconizam análises físico-químicas; e o *Uso e a cobertura da terra*.

Como destacado, uma recorrente discussão nos estudos do grupo diz respeito aos Antropossolos, para além da análise morfológica dos perfis, as pesquisas que abordam esse tema elencam a potencialidade que o estudo desse tipo de solo detém, principalmente para evidenciar a ocupação passada das localidades estudadas:

[...] tem como objetivo avaliar se amostras coletadas, de fauna malacológica e de solos, em três sambaquis no município de Guarapari corroboram a ocupação humana pretérita nesses locais (CARDOSO *et al.*, 2020, p. 730).

Para a realização dessas análises o grupo destaca que as classificações e caracterizações oficiais dos Antropossolos são incipientes e insuficientes, sendo necessária uma composição com várias metodologias, como visto em (CARDOSO *et al.*, 2020; TEIXEIRA, *et al.*, 2020; KRAUSE *et al.*, 2021). O principal alinhamento teórico-metodológico do grupo para classificação de antropossolos é com Curcio *et al.*, (2004). A proposta referenciada é a mais utilizada, entretanto, o grupo reconhece que ela também possui limitações:

[...] a proposta de Curcio *et al.* (2004) e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SIBCS (EMBRAPA, 2018) não apresentam conciliações quando se referem ao agente antrópico [...] é necessário a definição de um sistema único de classificação, que considere a evolução dos ambientes antrópicos e como esse agente formador modifica os lugares. Compreender sua espacialização, classificação e os diferentes resíduos depositados, pode gerar informações para seu planejamento e gestão, em diferentes escalas espaço-temporais (KRAUSE *et al.*, 2021, p. 60).

No que se refere às pesquisas que abordam o *Uso e a cobertura da terra*, destacam-se estudos que realizam análises históricas do uso e da ocupação, evidenciando a troca de usos ao longo do tempo e como essa modificação impulsiona e/ou ameniza processos de degradação ambiental, tal como a erosão laminar (LACERDA *et al.*, 2021; ROQUE, FERREIRA NETO, FARIA, 2021). Outra ênfase nesses estudos são as técnicas de manejo, conservação e prevenção a processos erosivos (SOUZA, *et al.*, 2021).

Pode-se aferir que a produção desse grupo foca no papel do agente antrópico tanto como um fator que influencia na formação de solos, quanto um degradador, visto que os estudos objetivam compreender os solos formados por fatores antropogênicos e como os seres humanos também desenvolvem um papel ativo na degradação deles.

- Estudos em Dinâmicas das Paisagens (UFV):

Relacionado à escala de estudo identificou-se que as pesquisas realizadas nesse grupo desenvolvem suas análises em municípios, com ênfase naqueles localizados na região intermediária de Juiz de Fora e no litoral dos estados de Rio de Janeiro e Espírito Santo – aqui cabe destacar que esses trabalhos nas municipalidades dão ênfase aos perímetros urbanos - configurando assim uma opção à escala local. Em nossa análise, constata-se que essa escolha de escala muito condiz com os temas trabalhados no grupo.

Dos projetos de pesquisa financiados, o líder Edson Soares Fialho possuiu, desde a criação do grupo, quatro projetos de pesquisa. As pesquisas já encerradas são respectivamente: *Transformações e conformações de uma paisagem em (re)construção: O caso de Viçosa-MG (2014-2016)* – financiamento concedido pela FAPEMIG, e o projeto *Climatologia Geográfica: a compreensão das repercussões dos fenômenos climatológicos no espaço geográfico (2007 - 2015)* – financiado pela própria universidade (UFV).

Existem duas pesquisas, financiadas por agências federais, que ainda seguem vigentes. A primeira é denominada *Uma avaliação da transformação de uma paisagem urbana e sua influência sobre o campo térmico: Um estudo de caso em Viçosa (2014 - atual)* – fomentada pelo CNPQ. A segunda pesquisa, essa também financiada pela agência mencionada por último, em conjunto com a Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE), denominada *A importância do sítio no caráter climático nas cidades localizadas na Zona da Mata Mineira (2010 - atual)*.

Os projetos de pesquisa do grupo abordam temas que permeiam a Climatologia. Sendo assim, ao analisar os temas das pesquisas vigentes percebe-se o enfoque no estudo do clima, sobretudo, no *Clima Urbano*. Antes de aprofundarmos nos temas, sintetizamos dados sobre as fontes de financiamento: de 173 pesquisas, apenas 65 possuem fomento, 15,6% desses estudos são financiados pela CAPES; 18,2% pela CNPQ; 5,85% pela FAPERJ e 2,6% pela FAPEMIG. Destacam-se outras fontes fomentadoras, com menos expressividade, tais como: EMBRAPA, FUNARBE, UERJ, a Prefeitura Municipal de Vitória – ES, FUNDECT, FAPESB, FAPES, ANA, MCTI e FAPEAM.

Retomando os temas, os dois fenômenos citados anteriormente ajudam-nos a compreender o encaminhamento dos temários do grupo. Define-se que o principal tema é o *Clima Urbano* e, por meio desse tema, encontram-se estudos que se empenham a analisar eventos/fenômenos climatológicos, tais como as ilhas de calor, inundações, o campo térmico e a dinâmica climatológica em geral (níveis de precipitação, amplitude térmica, mapeamento e caracterização de mesoclimas e topoclimas), além da relação sítio-clima a nível dos perímetros urbanos.

A discussão sobre o *Clima Urbano* é presente no grupo desde sua criação, sendo o primeiro trabalho um estudo sobre a relação sítio-clima na Zona da Mata Mineira (FIALHO; ALVES; LOPES, 2011). Entretanto, destaca-se que esse tema já está presente no escopo de pesquisas do líder Fialho desde sua tese de doutoramento, em que estudou a formação de ilhas de calor nas cidades da região intermediária de Juiz de Fora

(FIALHO, 2009). Por meio da leitura dos trabalhos, nota-se que a teorização sobre as definições de Clima Urbano e Ilha de Calor expressam-se como um dos principais investimentos do grupo.

No ano de 2012 ocorreu a publicação do trabalho intitulado “*Ilha de Calor: Reflexões acerca de um conceito*”, pelo líder Edson Fialho. Nesse texto, desdobra-se uma argumentação sobre o conceito de ilha de calor empregado nas pesquisas do século XIX e busca refletir sobre o emprego desse mesmo conceito para as pesquisas da época da publicação. Ao desenvolver essa reflexão, Fialho discorre sobre os limites do conceito e a problemática que este está envolvido:

Embora, o termo ilha de calor tenha hoje se transformado em um conceito, este carrega em si muitas incertezas, porque não há um critério claro e objetivo que o defina [...] A princípio, o conceito de ilha de calor está relacionado às atividades humanas sobre a superfície e sua repercussão na troposfera inferior, ainda assim, não está claro, na literatura, em que momento ou qual diferença de temperatura do ar se pode atestar a existência do fenômeno em questão (FIALHO, 2012, p. 62).

Nesta passagem expõem-se, primariamente, a centralidade que o conceito tem para o grupo - centralidade que posteriormente se confirma por meio da quantidade de trabalhos desenvolvidos pelos membros do GP acerca do tema – assim como também apresenta o principal desafio que seria investido pelos pesquisadores: o aprimoramento teórico-metodológico sobre a temática. O texto de Fialho (2012) apresenta as principais limitações dos estudos que buscam compreender o fenômeno de ilhas de calor. Sendo assim, apresenta-nos o estado da arte sobre o tema já nos primeiros anos de existência do grupo.

Esse movimento realizado pelo líder exprime uma possibilidade de ajuste, por parte dos membros, em alocar seus estudos em direção a essas limitações com a possibilidade de avançar sobre elas. As limitações, segundo Fialho (2012) são: a definição do que é urbano e rural para estudos de clima urbano, o predomínio de teorias e metodologias propostas a partir de estudos em localidades com condições climáticas polares, sendo a replicação dessas metodologias dificultadas em locais de condições climáticas tropicais e a falta de inserção das geotecnologias no estudo do clima urbano.

Notadamente os trabalhos que são desenvolvidos no grupo posterior a essa publicação de 2012 investem diretamente nesses temas, tais como: em Holz, Lorena e Marchioro (2012), que analisaram o uso do sensoriamento remoto para o estudo do campo térmico e, em Fialho (2013), que discute sobre o ensino de climatologia e o uso das

geotecnologias; em Fialho (2015), ao estudar os impactos da expansão da mancha urbana de Viçosa-MG na dinâmica climática; em Assis e Machado (2016) que analisam o mesmo processo, entretanto para a cidade de Nova Lima-MG. Dentre outros trabalhos citamos Fernandes; Prado; Fialho, 2017; Sales; Assis; Fonseca, 2018.

No ano de 2019, Fialho, Fernandes e Correa (2019) atualizam a principal discussão teórica desenvolvida no grupo por meio de uma pesquisa que busca refletir sobre os conceitos, as metodologias e os métodos da climatologia urbana. Nessa produção retomam o tema de ilhas de calor e apontam que, mesmo depois de sete anos após o trabalho de Fialho (2012), pouco se modificou em relação ao tema. Entretanto, apresentam alguns avanços, tais como a definição de que o clima urbano é caracterizado por uma série de fatores. Esses vão diferenciar o clima do perímetro urbano do seu arredor.

Outro avanço destacado pelos mesmos teóricos é a capacidade de se mensurar a intensidade das ilhas de calor urbano pela diferença de temperatura entre a zona urbana e a zona rural, um grande avanço possibilitado por meio do incremento da mensuração nos estudos das ilhas de calor (FIALHO, FERNANDES, CORREA, 2019). Fialho, Fernandes e Correa (2019) retomam a questão das geotecnologias e o estudo do clima urbano. Eles refletem sobre a importância que a modelização ganhou ao longo dos últimos anos, sobretudo por influência da Climatologia Geográfica.

Como resultado, tem-se a aproximação da climatologia geográfica com algumas ciências correlatas: meteorologia, arquitetura, estatística, entre outras, que possibilitaram um desenvolvimento e aprimoramento nas técnicas de mapeamento e sensoriamento remoto, englobando técnicas de imagens termais, *transect* de pontos fixos e móveis e miniabrigos. Evidencia-se nesse mesmo texto um aprimoramento da fundamentação teórica do grupo sobre a climatologia urbana.

Até então os estudos se baseavam nas experiências realizadas no hemisfério norte e, na vasta produção do Geógrafo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro sobre a Teoria do Clima Urbano. No trabalho de 2019 reafirma-se uma aproximação à teorização do climatologista britânico Timothy Richard Oke.

Oke realizou, no final da década de 1990, uma nova proposição para o estudo do clima urbano visando uma análise tridimensional:

[...] Oke (1997) desenvolveram um novo conceito para estudos de clima urbano, denominado de temperatura de superfície urbana completa, que procura agregar as observações ao nível dos telhados em conjunto com as da atmosfera. Segundo os mesmos autores, esse procedimento procura calcular uma temperatura de superfície completa, que leva em conta as **superfícies**

horizontais e verticais em áreas urbanas, buscando reconhecer o impacto térmico em três dimensões do sistema e procurando fugir dos limites inerentes aos sensores remotos. Dessa forma seria possível mensurar a verdadeira contribuição dos diferentes **tipos de uso da terra na atmosfera urbana**. (FIALHO; FERNANDES; CORREA, 2019, p. 53. Grifo nosso).

Nesse sentido, com a contribuição de Oke, o estudo das ilhas de calor reconhece uma tridimensionalidade do fenômeno para além de inserir a influência do uso da terra nessa dinâmica, induzindo uma compreensão sistêmica na dinâmica do clima urbano. Este sendo um aspecto fundamental na produção do grupo, evidenciado, principalmente, nas discussões de Jardim (2015; 2017).

A influência do viés sistêmico nas análises do grupo vem por meio de uma influência direta de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, principalmente nas obras de (1975; 1978; 1980; 1991; 2000), constituindo-se nas palavras de Jardim (2015), como um modelo explicativo da realidade. Adensando esse posicionamento teórico-metodológico, destacamos que, na leitura do grupo:

Compreender o objeto de estudo implica situá-lo em termos de “escala”, “hierarquia” ou “níveis de organização” e, portanto, de “sistema”. Isso significa que além da entrada e saída de matéria e energia e dos componentes presentes nos sistemas, há uma série de novos atributos oriundos da relação entre os componentes e/ou entre os sistemas (JARDIM, 2015, p. 48).

A visão de mundo aqui destacada ou o modelo explicativo da realidade justifica a inexistência de análises isoladas no grupo, no que diz respeito ao seu tema principal. Para a compreensão do Clima Urbano, as pesquisas, majoritariamente, levam em consideração o processo de urbanização da cidade estudada, a configuração climática regional, a densidade urbana, o uso e a ocupação da terra, a poluição atmosférica, as variações da umidade e temperatura do ar, o impacto pluvial (JARDIM, 2015), entre outros fatores.

Entretanto, Jardim (2017) ressalta que o clima não pode ser visto apenas como o *input* de um sistema, sendo necessário defini-lo como um processo:

O clima também pode ser definido como processo e não apenas como “input” energético (entrada de energia), uma vez que participa de toda a cadeia de relações e eventos, desde a entrada de energia no sistema (radiação solar), passando pela interação com os componentes do meio (interação com os fatores naturais e antrópicos) até o impacto final (organização dos diferentes tipos de climas e biomas, intemperismo físico e químico, formação e/ou ausência de chuvas, períodos com excedente de calor etc.) (JARDIM, 2017, p. 83).

Conforme as características aqui debatidas sobre os temas e a produção intelectual do GEDP, sintetiza-se que esse grupo segue um viés sistêmico em suas pesquisas e, dentre

os temas, destaca-se o estudo do clima urbano sob forte influência da Teoria e Clima Urbano (1975) e da produção de Timothy Richard Oke.

- *Geomorfologia e Recursos Hídricos (UFMG):*

Dentre os GP's selecionados para a análise aqui desenvolvida, o RIVUS se destaca por ser um dos grupos mais consolidados. Identificamos que o Quadrilátero Ferrífero é o principal recorte escalar em que são desenvolvidos os estudos dos membros do grupo. Nessa região ganham maior destaque nas pesquisas a Serra do Cipó e a Serra do Espinhaço. Entretanto, são as bacias hidrográficas, tanto a nível local, quanto o regional, as principais escalas de estudo, sendo elas: a bacia do Rio das Velhas, em Belo Horizonte, a bacia do Rio Doce e a bacia do Rio São Francisco.

A importância dessas bacias é retratada em uma das primeiras publicações do grupo:

O rio das Velhas é o maior afluente em extensão da bacia do São Francisco. A bacia está localizada inteiramente no território mineiro, abrangendo, total ou parcialmente, 51 municípios. Possui importância econômica e social significativa, sendo responsável pela maior parte do abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), localizada em seu curso superior (MACEDO, *et al.*, 2007, p. 38).

O Quadrilátero Ferrífero é uma região de abundância em minérios, sendo primordial enquanto atividade econômica, a exploração mineral. Em decorrência a essa atividade, o uso do solo e das águas - assim como sua qualidade -, a evolução natural e antropogênica do relevo e a degradação ambiental são questões socioambientais que se tornam fundamentais à comunidade regional, sendo também evidenciadas nas pesquisas do grupo. Processos destacados por Macedo *et al.*, (2007) “Dentre os principais usos observados, destacam-se a atividade mineral, principalmente a extração de areia e calcário e a emissão de efluentes *in natura*, tanto domésticos quanto industriais” (MACEDO, *et al.*, 2007, p. 39).

Outros enfoques temáticos podem ser notados na produção intelectual do grupo por meio dos projetos de pesquisas financiados por Agências de Fomento que, somando os projetos de ambos os líderes, contabilizam 19 desde a criação do grupo (Quadro I). Os projetos de pesquisa do líder André Salgado abordam, a partir 2009, a evolução do relevo sob várias perspectivas: o da evolução da paisagem, a mensuração de processos erosivos e denudacionais e o papel dos grandes divisores hidrográficos na evolução do modelado.

Recentemente, a partir de 2018, nota-se um reordenamento temático dos projetos que passam a contar com pesquisas de caráter bibliométrico sobre a Geomorfologia e a Geografia Física brasileira e estudos sobre a influência das capturas fluviais ou os rearranjos fluviais na morfogênese do relevo nacional

Quadro I - Projetos Financiados do grupo RIVUS.

	PROJETO DE PESQUISA	ANO	AGÊNCIA
Prof. Dr. André Augusto Rodrigues Salgado	Geomorfologia fluvial e evolução das paisagens da porção centro-oriental do estado de Minas Gerais: bacia do Rio das Velhas e bacia do Rio Doce.	2009-2013	FAPEMIG
	Estudo da evolução do relevo da Serra do Cipó MG através da mensuração das taxas erosivas e denudacionais.	2009-2014	CNPQ
	Estudo da evolução do relevo dos grandes divisores hidrográficos do Brasil sul-oriental.	2013-2016	CNPQ
	Evolução do relevo da porção oriental do Brasil: um estudo baseado na geocronologia via isótopo cosmogênico ^{10}Be .	2015-2018	CAPES
	Evolução do relevo do planalto catarinense através da mensuração dos processos denudacionais de longo termo (via isótopo cosmogênico ^{10}Be).	2015-2018	CNPQ
	Estudo da evolução do relevo dos grandes divisores hidrográficos do Brasil.	2016-2019	CNPQ
	A produção do conhecimento em Geomorfologia e na Geografia brasileiras no início do século XXI.	2018-2022	CNPQ
	O papel das capturas fluviais para a morfogênese do Brasil Oriental.	2019-2022	CNPQ
	O papel dos rearranjos de drenagem para a morfogênese da rede hidrográfica brasileira.	2022-	CNPQ
Prof. Dr. Antônio Pereira Magalhães Júnior	Monitoramento, mapeamento e análise da dinâmica erosiva e deposicional do alto vale do Rio das Velhas/MG e os reflexos de usos e atividades humanas.	2007-2009	FAPEMIG
	Relações entre dinâmica pluviométrica, uso do solo e erosão acelerada no alto vale do Rio das Velhas/MG.	2007-2009	CNPQ
	Avaliações das condições de balneabilidade em áreas de uso recreacional das águas do alto Rio das Velhas.	2008-2009	FAPEMIG
	Reconstituição de eventos deposicionais fluviais nas bacias do alto Rio das Velhas e alto Rio Doce.	2009-2011	FAPEMIG
	Estudo da gênese e dinâmica de nascentes na Região Metropolitana de BH.	2010-2012	CNPQ
	O papel das nascentes e cabeceiras de drenagem na evolução de unidades do relevo de Minas Gerais por meio da análise dos processos de desnudação geoquímica.	2014-2017	CNPQ
	Implicações geomorfológicas e paleoambientais de registros aluviais na Serra do Espinhaço Meridional.	2014-2019	CNPQ
	Registros de impactos do rompimento da barragem de Fundão nos sistemas hidrogeomorfológicos da bacia do alto-médio Rio Doce.	2019-2021	CNPQ
	Arquivos fluviais e o quaternário em MG: morfogênese, morfodinâmica e morfotecnogênese.	2019-2021	CNPQ

Elaborado por: FERREIRA, 2023. **Fonte:** Lattes, 2022.

Os projetos pertinentes ao líder Magalhães Júnior, nos anos iniciais do grupo, abordavam, sobretudo, os processos de erosão e deposição fluvial, migrando para o uso recreacional das águas como a balneabilidade e o estudo sobre nascentes. A partir de 2019, emerge um enfoque temático no rompimento de barragens de rejeito de minério. Na análise da produção desse grupo, nota-se uma progressão desses temas também nas publicações em periódicos, dissertações e teses defendidas pelos membros.

No que compete às agências de fomento nota-se a presença das duas agências federais, sendo o CNPQ o fomentador de 37,08% das pesquisas, a CAPES de 30,94%, a agência estadual, FAPEMIG de 21,48%, a Companhia Energética de Minas Gerais de

4,85%. Com menor expressividade constatou-se duas fontes de financiamento da França: o IRD (*Institute de Recherche pour le Développement*), e o CNRS (*Centre national de la recherche scientifique*), e um comitê nacional, o CEFEM (Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração).

A partir da sistematização e análise da produção científica desse grupo foram identificados três grandes grupos temáticos: *Recursos Hídricos*; *Formas: processos genéticos e mapeamento*, e *Rompimento de Barragens*. No primeiro tema, as pesquisas se desdobram em outros temários, tais como: gestão de recursos hídricos, balneabilidade, dinâmica hidrológica, escassez hídrica, gestão de bacias hidrográficas, hidrossistemas, entre outros. Entretanto, dois temas tomam a centralidade da produção: a qualidade da água e o estudo de nascentes.

No segundo grupo temático há o predomínio de estudos que discutem a gênese e a dinâmica das formas, fornecendo mapeamentos. Sobre as formas evidenciam-se trabalhos teóricos e práticos, sendo recorrentes estudos referentes a processos erosivos, ao cálculo de erosão, à morfometria, ao mapeamento geomorfológico, aos estudos sobre cavernas e à sedimentação. O último tema aglutina aspectos dos dois primeiros grupos temáticos, pois aborda os impactos dos rompimentos de barragens de rejeito de minério, majoritariamente aqueles ocorridos no estado de Minas Gerais, na qualidade da água na bacia do Rio Doce e afluentes, nas áreas de preservação - áreas úmidas/nascentes -, a influência/impacto do desastre na morfologia, na morfodinâmica do relevo e na degradação dos ambientes - solos, rocha e água.

A discussão que envolve o tema de *Recursos Hídricos* é um debate presente desde a constituição do grupo, avistado nas primeiras obras que por nós foram analisadas (MACEDO, *et al.*, 2007; MAGALHÃES JÚNIOR, *et al.*, 2007). Nessa última obra os autores buscam identificar o que eles denominam de “territorialidades-chaves”, a partir dos domínios hidrogeológicos na bacia do Rio São Francisco. Ao realizarem essa busca tocam pela primeira vez em assuntos que se desdobraram em temas recorrentes do grupo: a qualidade das águas, águas subterrâneas - aquíferos e superficiais – e, sobretudo, as nascentes.

Noutra perspectiva, bibliométrica, o trabalho de Carvalho e Magalhães Júnior (2010) buscou analisar as publicações realizadas na Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH) do início dos anos 2000. Ao fazê-lo consideram que os principais temas trabalhados, na perspectiva dos recursos hídricos, são: Modelagem/Simulação Hidrológica, Gestão de Recursos Hídricos/Bacias Hidrográficas e a

Meteorologia/Climatologia. Os autores também avistam que essa produção encontrada na revista não é majoritariamente realizada por geógrafos e sim por engenheiros civis, em sua maioria vinculados institucionalmente à UFRGS, USP e UFMG - consequentemente, as principais regiões de origem dessa produção são o Sudeste, Sul e autores oriundos de outros países:

A Argentina foi responsável por 25,0% dessas participações, seguida de França (16,7%), Alemanha, Japão e Portugal (12,5%, cada), e Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, México e Uruguai (4,2%, cada) (CARVALHO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2010, p. 127).

Na introdução do referido trabalho, os autores enfatizam que a Geografia daquela época ainda não havia ocupado um lugar de destaque nas pesquisas hidrológicas, apesar da relação direta do tema com a ciência geográfica. Na finalização do texto relatam que:

Por outro lado, a geografia brasileira, em uma visão geral dos cursos de graduação, carece de conteúdos voltados aos estudos hidrológicos que forneçam habilidades e competências aos futuros profissionais. Enquanto os engenheiros, arquitetos, geólogos, dentre outros, são capacitados em disciplinas acadêmicas obrigatórias ou optativas consideradas geográficas (climatologia, geomorfologia, biogeografia, etc.), os geógrafos não têm, na maioria dos cursos de graduação, disciplinas de hidrologia, saneamento, e outros campos do saber tradicionalmente abordado pelas engenharias. Aos interessados cabe buscar a solução destas deficiências em nível de Pós-graduação (CARVALHO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2010, p. 132).

Essas características da Geografia e da formação de profissionais da área nos ajudam a compreender o empreendimento do grupo no tema *Recursos Hídricos*. Outro fator que pode ter impulsionado a realização de pesquisas no temário foi a recente alteração da legislação brasileira, referente à Lei das Águas, de 1997 e a Resolução CONAMA de nº 249, nos anos 2000. Com a existência de um aparato normativo sobre a gestão de águas haveria maiores condições para uma avaliação do uso e da qualidade delas:

A promulgação da Lei das Águas – Lei nº 9.433 de 1997, responsável pela instituição de uma Política Nacional de Recursos Hídricos e instalação de um Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi um marco para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. Neste sentido, o conhecimento científico, acadêmico ou não, passou a ter o referencial de um quadro legal relativamente avançado para a gestão de recursos hídricos no Brasil, mesmo que ainda pouco operacionalizado, o que estimulou as ciências hidrológicas (CARVALHO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2010, p. 120).

Avista-se o desenvolvimento de pesquisas do grupo que irão aprofundar o debate sobre os recursos hídricos. Nesses trabalhos são empreendidas discussões que permeiam a qualidade da água. Para a execução dessas pesquisas a metodologia predominante é a realização de análises físico-químicas do recurso. Entretanto, cabe destacar que no interior desse debate discorreram outras discussões, sobressaindo dentre elas, o uso social da água. O uso desse recurso, na produção do grupo, é estudado, principalmente, por meio da balneabilidade e das atividades econômicas regionais.

Segundo Lopes e Magalhães Júnior (2010), a balneabilidade se torna um tema de interesse científico por vários fatores, sendo o principal deles o crescimento do uso recreacional dos recursos hídricos. Outros fatores, mais específicos do caso de Minas Gerais, seriam os fatores naturais: abundância em água e um relevo acidentado, proporcionando a formação de cachoeiras. No que diz respeito às atividades econômicas, novamente a mineração é citada, tal como no trabalho de Ribeiro *et al.*, (2012), que ao analisar a presença de metais pesados na bacia do Rio São Francisco conclui que, em seus afluentes, a existência de metais pesados é atribuída às atividades de exploração mineral e agropecuária.

Constata-se então o protagonismo que a qualidade da água ocupa na produção do grupo. Contudo, Lopes e Magalhães Júnior (2010), na finalização de seu trabalho, destacam a necessidade de um aprimoramento das metodologias utilizadas para a avaliação da qualidade da água, visando incluir novas variáveis e seus respectivos padrões. Nota-se que a concretização desse empreendimento é realizada em uma publicação posterior de Lopes e Oliveira (2017), ao proporem um protocolo de avaliação de qualidade sanitária e ambiental de balneários de água doce do Brasil.

O protocolo produzido em 2017 parte de uma crítica às metodologias existentes até então e ao conjunto normativo:

No Brasil, a avaliação das condições de balneabilidade, deve atender aos padrões e procedimentos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Entretanto, a atual metodologia está restrita à utilização de alguns organismos indicadores (coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*), que não são adequados para a detecção de vírus e protozoários. Além disso, não considera e/ou estabelece padrões para outros elementos, como riscos de natureza física e qualidade estética das águas, que possam comprometer a utilização e a qualidade da atividade recreacional de contato primário (LOPES *et al.*, 2013; LOPES *et al.*, 2014) (LOPES; OLIVEIRA, 2017, p. 3).

Assim, o protocolo proposto visava aprimorar a análise da qualidade da água em balneários de água doce preenchendo as lacunas da legislação e metodologias vigentes. Nesta nova avaliação as variáveis a serem consideradas eram: infraestrutura local, condições do entorno-área de contribuição e segurança recreacional (aspectos físicos e biológicos). Com essas variáveis os autores objetivavam considerar outros fatores para além daqueles tipicamente considerados nas análises físico-química das águas.

No protocolo de Lopes e Oliveira, a existência de coleta de lixo, a presença de hospitais/corpo de bombeiros, a coleta e destinação de efluentes gerados por banhistas, a ocupação das margens dos rios, o tamanho da bacia hidrográfica assim como o uso do solo, fazem parte da nova metodologia de análise e desempenham um papel fundamental na avaliação da qualidade dos balneários. Por meio da aplicação do protocolo em cachoeiras localizadas em MG, os autores concluem que:

Considerando-se a necessidade de uma avaliação integrada da qualidade da atividade recreacional, o protocolo de inspeção sanitária e ambiental complementa a avaliação microbiológica da qualidade das águas, de forma a realizar uma avaliação integrada de condições de balneabilidade, especialmente por possibilitar a identificação de áreas prioritárias para monitoramento[...] A metodologia proposta é condizente com os principais guias de gestão de balneários utilizados por agências ambientais de países com longa tradição em gestão de balneabilidade. Após a aplicação para teste e validação da proposta em balneários localizados na porção mineira da Estrada Real, foi possível observar que os parâmetros adotados são de simples aplicação e de baixo custo, permitindo identificar fatores de risco potenciais para prática recreacional, que não são detectados nos programas convencionais de monitoramento da qualidade das águas. Além disso, a classificação proposta pelo protocolo pode ser adotada para a definição de áreas prioritárias para a implementação de programas de monitoramento de balneabilidade, direcionando assim, os recursos para as áreas com maior risco aos usuários (LOPES; OLIVEIRA, 2017, p. 14).

Como foi destacado, o *Estudo de Nascentes* é outro tema trabalhado sob a perspectiva dos Recursos Hídricos no grupo RIVUS. O primeiro a abordar o tema é o estudo de Felippe e Magalhães Júnior (2013). Nessa pesquisa, os autores se propõem a realizar o que consideramos um desafio epistemológico: eles buscaram propor um conceito de “nascente”. Segundo os autores, as nascentes são objetos de estudo pouco debatidos no meio acadêmico. Em contraposição, é um termo popularmente conhecido e difundido, gerando assim uma polissemia e, na esfera científica, múltiplas variações conceituais que se fundamentam em função de cada ciência, não existindo um conceito

universal. Justifica-se então, na visão dos autores, esse empreendimento de pesquisa objetivado por eles.

Para tanto, os autores (*op.cit*) buscaram por meio de uma consulta a profissionais de áreas correlatas que trabalham diretamente com nascentes, uma avaliação dos conceitos disponíveis na literatura científica. De quinze conceitos difundidos dois se destacam como a preferência dos especialistas consultados, o de Brasil (2002) e o segundo, uma proposição advinda do grupo RIVUS, de Felippe e Magalhães Júnior (2009). O conceito de Brasil (2002) é o preferido entre os especialistas, devido a sua abrangência e objetividade “Local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea” (BRASIL, 2002, *apud* FELIPPE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2013, p. 75).

Os autores destacam as limitações desse conceito, exprimindo, claramente, a defesa daquele proposto por eles. As críticas são impostas principalmente pelo fato do conceito não considerar a nascente como um fluxo de água, mas sim um local, um ponto de exfiltração. Ao considerar como nascente um local *natural* de exfiltração de água, desconsideram como nascente aqueles afloramentos de água que possuem origem antrópica, as denominadas *Nascentes Antropogênicas*, essas são estudadas com maior intensidade no RIVUS.

Assim, as críticas ao conceito de Brasil (2002) buscam, a princípio, defender o conceito de Felippe e Magalhães Júnior (2009) e evidenciar as nascentes de origem antrópica: novamente um movimento de legitimação dos temas e proposições do grupo, do qual os autores pertencem. Para tanto apresenta-se o conceito de Felippe e Magalhães Júnior “Nascente é um sistema ambiental marcado por uma feição geomorfológica ou estrutura geológica em que ocorre a exfiltração da água de modo temporário ou perene, formando canais de drenagem a jusante (FELIPPE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2013, p. 75).

Nessa proposição os autores (*op.cit*) reconhecem que é um conceito mais restritivo, em comparação ao de Brasil (2002), entretanto mais complexo, pois:

Há uma nítida preocupação em mostrar que as nascentes não são apenas fluxos, locais ou formas [...] Os autores defendem a ideia de que a existência de uma nascente está condicionada à origem de um canal de drenagem, remontando à semântica do termo (FELIPPE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2013, p. 78).

A partir da reflexão sobre os dois conceitos preferidos entre especialistas, há a proposição de um novo conceito, que avance sob as limitações dos demais:

[...]propõe-se que a nascente seja considerada um sistema ambiental em que o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente, de modo temporário ou perene, e cujos fluxos hidrológicos na fase superficial são integrados à rede de drenagem. Uma nascente abrange, portanto, os mais diversos processos hidrológicos, hidrogeológicos e geomorfológicos que culminam na exfiltração da água e na formação de um curso d'água. Esse conceito é amplo o suficiente para abarcar toda a complexidade das nascentes e ao mesmo tempo elucidativo o suficiente para a aplicação em campo, seja na esfera acadêmica, legal ou social (FELLIPE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2013, p. 80).

Nesse conceito complexo está definida a característica da nascente enquanto um sistema ambiental, de origem natural, porém é fruto de uma integração de processos que possui como finalidade orgânica, a formação de um curso d'água. Com essa definição uma lacuna conceitual se sobrepõe justamente no conceito de *Nascentes Antropogênicas*, discussão que retomaremos adiante.

Contudo, o debate conceitual sobre nascente não é o único empreendimento do grupo RIVUS no tema. Esse toma espaço central no grupo RIVUS, especialmente a partir do banco de dados no qual consta a identificação e caracterização de mais de uma centena de nascentes do Brasil. Logo, está presente em outras produções, tanto de cunho teórico quanto prático, tal como a discussão realizada por Carmo, Felippe e Magalhães Júnior (2014) sobre a legislação brasileira no contexto das áreas de preservação permanente no entorno de nascentes. Neste trabalho, os autores indicam que há um desalinhamento entre as normativas e o conhecimento científico gerado sobre o tema, ocasionado, sobretudo, pela falta de embasamento científico à época do postulado das normas.

Esse desalinhamento, segundo os autores, é conceitual e prejudicaria a prática da lei. Nesse sentido, propõem uma metodologia de identificação e mapeamento das APP de nascentes que considera sua complexidade fisiográfica, dinâmica e tipológica, aproximando-se do conceito científico e expondo as limitações do conceito adotado pela legislação à sua aplicação. Essa metodologia formalizada pelo grupo visa compreender cada nascente como um sistema complexo e único, logo, concluem que:

As características ambientais das nascentes, observadas em campo e com o subsídio da produção científica ora disponível, demonstram que a delimitação de APP a partir de um *buffer* de 50 m pode não ser a solução mais adequada para garantir a proteção desses sistemas[...] Percebe-se a necessidade, em primeiro lugar, de padronização dos procedimentos utilizados para identificar as nascentes (desde o seu conceito até o seu mapeamento), de maneira que os elementos

fundamentais para a proteção não sejam postos de lado pela mera consideração de 50 m em torno dos pontos iniciais de canais demarcados em bases hidrográficas digitais, por exemplo (CARMO; FELIPPE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2014, p. 291).

Retomando a discussão das *Nascentes Antropogênicas*, destacamos o trabalho de Felippe *et al.*, (2013), que tem como finalidade adensar o debate sobre o conceito de nascentes antropogênicas. Esse estudo tem como objetivo discorrer um pouco mais sobre as características dessas nascentes, evidenciando majoritariamente sua gênese e os processos. Cabe-nos destacar que Miguel Fernandes Felippe vem desenvolvendo o tema desde 2009, em sua dissertação de mestrado. Nas discussões conceituais realizadas pelos autores existem conceitos secundários que nos ajudam a compreender mais sobre as nascentes antropogênicas.

A geomorfologia do Tecnógeno e, o próprio Tecnógeno, é uma discussão atrelada, pois considera o homem enquanto um agente condicionador de processos morfodinâmicos. Nesse sentido, uma nascente apenas pode ser considerada antropogênica quando sua gênese é advinda da interferência humana, direta ou indireta (FELIPPE, *et al.*, 2013). Logo, elas apenas ocorreriam no Tecnógeno. Ademais, apresenta-se o conceito:

O homem pode promover ou intensificar os processos geomorfológicos que culminam na exfiltração da água subterrânea em locais onde, naturalmente, esta não ocorreria. Se os fluxos entrarem em contato com a rede de drenagem, estes casos de exfiltração condicionada pelas ações humanas marcariam a gênese das denominadas nascentes antropogênicas (FELIPPE, *et al.*, 2013, p. 280).

Os autores (*op.cit*) concluem que só é possível averiguar e determinar se uma nascente é antropogênica uma vez que se considere sua gênese. Uma discussão que, segundo Felippe *et al.*, (2013), não é frequente na hidrogeomorfologia, no estudo de nascentes, que habitualmente tem fins mais descritivos e classificatórios. A busca por essa gênese não implica em considerar aspectos para além daqueles que estão aparentes na paisagem, mas, sim, realizar uma busca histórica sobre a formação de nascentes e que, metodologicamente, deve contar com a participação ativa da comunidade local que presenciou o afloramento do curso d'água:

[...] uma nascente antropogênica foi gerada pela ação humana em um local onde não havia condições naturais para sua formação (FELIPPE, 2009). Porém, esse tipo de nascente pode possuir aparência natural, sem vestígios evidentes de sua história genética e da ação antrópica. Ainda assim, sua gênese pode ser atribuída ao homem, sendo que em alguns

casos, somente entrevistas com populares podem desvendar as condições de origem (FELIPPE, *et al.*, 2013, p. 282).

Dentre as principais características das nascentes antropogênicas destacam-se: a sua inserção em ravinas, voçorocas e cavidades alveolares resultantes das intervenções humanas e, em seu entorno, a presença de manilhas e condutos de escoamento de águas pluviais, que segundo os autores são “bons indicativos do condicionamento antrópico em uma nascente” (FELIPPE, *et al.*, 2013, p. 282). Ao finalizar a discussão concluem que:

[...] há uma heterogeneidade de características fisiográficas que essa categoria de nascentes pode apresentar, as quais são diretamente relacionadas com os processos geomorfológicos que as originaram. Distinguir a tipologia das nascentes é essencial para definição de propostas de manejo e conservação dos sistemas hidrológicos e ambientais e; sob essa ótica, as nascentes antropogênicas merecem especial atenção (FELIPPE, *et al.*, 2013, p. 286).

Após o adensamento teórico realizado na publicação de 2013, os autores destacam a necessidade de mais estudos que visem à compreensão das consequências ambientais do surgimento desse tipo de nascente. No estudo de Moura, Magalhães Júnior e Felippe (2021) encontra-se a discussão mais atual do grupo referente ao tema. O trabalho em si demonstra uma maturidade temática, em que os conceitos já se apresentam estruturados e com densidade de discussão mais fundamentada, consequência direta da ampliação do referencial teórico.

Os autores (*op.cit*) buscam discorrer sobre como as nascentes antropogênicas são uma expressão material do Antropoceno e do Tecnógeno. Na discussão de Felippe *et al.*, (2013) o tecnógeno foi citado, entretanto no trabalho mais recente, a discussão conceitual sobre o antropoceno, o quinário e o próprio tecnógeno evidencia a centralidade que tais conceitos possuem para a compreensão do processo antropogênico de formação de nascentes. Resumidamente, os autores compreendem o Antropoceno como um novo intervalo de tempo geológico marcado por uma “influência humana em diferentes dimensões ambientais como clima, geomorfologia, biologia e hidrologia” (ZELASIEWICZ *et al.*, 2008, apud MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 4).

Os autores relatam a dificuldade em estabelecer uma data para se declarar o início desse novo intervalo de tempo, mas ressaltam que o século XVIII seria um marco ideal pois, “nos últimos dois séculos, os efeitos globais das atividades humanas tornaram-se claramente perceptíveis” (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 5). Nesse sentido evidenciam a globalidade intrínseca ao conceito de Antropoceno:

[...]a sua concepção se baseia na lógica de que as influências do homem na atmosfera adquiriram uma escala global (OLIVEIRA; PELOGGIA, 2014). Isso quer dizer que a própria escala de análise do Antropoceno deve ser bastante ampla, não se levando em conta apenas as influências humanas nas formas, processos e materiais na superfície terrestre, mas também como essas influências interferem globalmente na vida da sociedade (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 5).

Assim, na compreensão desses membros do grupo, o Antropoceno é um recorte temporal e sua escala é global, o que o difere dos conceitos de Quinário e Tecnógeno. Nesse estudo, o Quinário é compreendido como o período sucessor do Quaternário e seu início é outorgado pela Revolução Agrícola, compreendido por eles como “o primeiro marco tecnológico da humanidade após o domínio do fogo” (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 6). Nesse sentido, o Quinário marca a fase de evolução do homem primitivo para a um estado avançado na evolução biológica.

As marcas desse novo período são o desenvolvimento e aprimoramento da ação do homem, que deixa de ser um movimento para satisfazer suas necessidades básicas, para o extremo “[...]a apropriação e o domínio da natureza por meio do trabalho e da técnica, interferindo diretamente no equilíbrio dinâmico do planeta (CUNHA, 2000)” (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 6). Resumidamente, a sobreposição do homem em relação à natureza.

Advém dessa compreensão o conceito de Tecnógeno, que é derivado do caráter técnico das intervenções humanas sobre as paisagens. Como finalidade, o emprego desse conceito permite a realização de algumas reflexões condizentes com os propósitos do grupo:

[...]a abordagem do Tecnógeno se inclina para ter mais aderência com a capacidade humana de produzir direta e indiretamente depósitos geológicos superficiais, focando nos processos, formas e materiais oriundos da ação humana (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 7).

E permite marcar de modo eficiente sua diferenciação com o Antropoceno:

Enquanto o Tecnógeno se refere a escalas espaciais específicas nas quais ocorrem feições do relevo ou depósitos de materiais produzidos ou alterados pela ação humana, o Antropoceno é fortemente marcado pela abordagem de fenômenos globais gerados ou condicionados pelas ações humanas (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 7-8).

Essa diferenciação adotada pelo grupo nos ajuda a compreender a escolha de denominar os acidentes envolvendo o rompimento de barragens de minério como

“Acidentes/Desastres Tecnológicos”, pois são consequências locais de impacto ambiental generalizado da ação humana. Relação também avistada em outros conceitos como o de “planície tecnogênica” empregado por Oliveira; Oliveira e Felippe (2021), a se referir a uma planície fluvial, originada após o rompimento da barragem de Fundão, no Rio Doce em 2015.

Todavia, a adoção desses conceitos e o ímpeto da realização dessas discussões e definições evidenciam o protagonismo que a ação humana tem na produção do grupo Rivus:

Compreender as alterações oriundas da ação antrópica nas paisagens é uma pauta relevante nas Geociências, já que a magnitude e a intensidade das transformações justificam a retórica de que a sociedade, em termos coletivos, é um agente geológico e geomorfológico ativo no Quaternário (SILVA et al, 2014). Os efeitos da ação antrópica podem apresentar magnitude, por vezes, superior àquelas resultantes da dinâmica natural (PELOGGIA, 2005). Este panorama trouxe à tona a discussão da proposição de um período geológico-geomorfológico no qual a humanidade se configura como agente atuante na criação e modificação de formas, processos e materiais, referido como Antropoceno, Tecnógeno ou Quinário (TER- STEPANIAN, 1988; DOERR; GUERNSEY, 2010; SOUZA; PEREIRA, 2015; LI, et al, 2017; FRANÇA JÚNIOR; PELOGGIA, 2021) (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 2).

Mais precisamente para esses membros/autores e, justamente vinculado à discussão sobre as Nascentes Antropogênicas - que expressam a materialidade do antropoceno e do tecnógeno - que se traça a relação desse embate teórico, avistado no grupo com os objetos de análise de seus membros:

O ciclo hidrossocial e o hibridismo sócio-natural da água (SWYNGEDOUW, 2014) evidenciam que a movimentação da água, em escala local e global, está fortemente condicionada por questões político-econômicas. Assim, rios, nascentes, áreas úmidas e quaisquer outros hidrossistemas são condicionados por questões outras, que não as eminentemente naturais (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 9).

[...]nascentes antropocênicas ou tecnogênicas (adjetivo relativo ao Antropoceno/Tecnógeno enquanto recorte temporal) possuem dinâmicas invariavelmente influenciadas por ações humanas, seja na forma de interferências diretas para uso das águas, ou mesmo por distúrbios nos processos hidrológicos oriundos das alterações de uso e cobertura da terra nas bacias de contribuição. Entretanto, para Felippe et al. (2013) há casos de nascentes que além de antropocênicas/tecnogênicas (idade) são formadas pelas ações humanas sobre o relevo, denominadas nascentes antropogênicas (MOURA; MAGALHÃES JÚNIOR; FELIPPE, 2021, p. 10).

A maturação das discussões voltadas às nascentes conduz o debate do grupo RIVUS em direção a uma outra discussão - que em nosso ver é mais complexa e desafiadora - sobre as Áreas Úmidas (*Wetlands*). Os recursos hídricos, dentro da perspectiva das áreas úmidas, tornam-se um empreendimento importante pois, nota-se com a evolução da produção do grupo proposições inovadoras e cientificamente relevantes. As primeiras proposições, revisões conceituais e do aparato normativo foram realizadas por: GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2017; BARROS; FELIPPE; COSTA, 2022. No primeiro estudo os autores objetivaram fundamentar um conceito de área úmida que seja universal entre as ciências, assim como realizado com o conceito de nascente.

É defendido por esses autores que a visão do geógrafo(a) seja importante para a proposição desse conceito:

[...]visão multidisciplinar do geógrafo, integradora de variáveis ambientais, tem potencial de contribuir para os estudos das AUs, considerando-as objetos de investigação de suas diversas disciplinas como unidades funcionais e/ou da paisagem nos quais os aspectos físicos e humanos, interagem no tempo e no espaço. Assim, a Geografia pode contribuir para os avanços na definição das AUs e para a compreensão dos processos envolvidos na sua espacialização, configuração e funcionamento (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2017, p. 487).

Com base na fundamentação teórica científica e opinião dos especialistas, Gomes e Magalhães Júnior (2017) compreendem que os fatores hidrogeomorfológicos são importantes para a definição de Áreas Úmidas, sobretudo, a presença de água, o tipo de vegetação e as características do substrato. Dessa forma, conseguem realizar a proposição conceitual almejada:

Áreas Úmidas (AUs) são sistemas permanentes ou temporariamente saturados, inundados e/ou alagados, formados em relevos e substratos que permitem um maior acúmulo de águas superficiais e/ou subsuperficiais, por tempo suficiente para promover processos físicos, químicos e biológicos de ambientes com deficiência ou ausência de oxigênio, indicados, comumente, por espécies vegetais adaptadas a essas condições e/ou por solos com características hidromórficas. Interferências antrópicas podem condicionar a sua formação, como as AUs em áreas marginais de reservatórios. Conforme a escala de análise da dinâmica hidrológica, as AUs podem incluir áreas permanentemente secas e/ou aquáticas, que são fundamentais para a sua manutenção ecológica (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2017, p. 503).

Com uma definição conceitual sólida, o empreendimento nessa discussão caminha para termos mais práticos, como a reflexão realizada por Gomes e Magalhães Júnior (2018) sobre o sistema de classificação de áreas úmidas do Brasil e do mundo, visando

destacar a importância dos critérios hidrogeomorfológicos. Nesse estudo, os autores chamam atenção para duas características desse tema de estudo que nos ajudam a compreender o porquê desse ser pesquisado pelo grupo RIVUS “É importante salientar que em Minas Gerais ainda não foi concebido um sistema de classificação para AUs do estado” (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018, p. 4).

A segunda característica sendo sobre os fatores hidrogeomorfológicos:

Nas últimas décadas, os fatores hidrogeomorfológicos (HGM) têm sido cada vez mais utilizados e reconhecidos nas classificações de AUs, pois além de serem determinantes na sua formação, abarcam a diversidade de quadros morfológicos da paisagem, que condicionam diferentes tipos de AUs (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018, p. 4).

Justifica-se então:

Ressalta-se que ainda não há na literatura nacional a apresentação dessa diversidade de sistemas, o que demonstra a necessidade de uma sistematização e avaliação desse conhecimento para avançar na categorização das AUs de Minas Gerais e do país (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018, p. 4).

Contudo, ao realizarem essa pesquisa os autores, concluem que os fatores hidrogeomorfológicos são mais utilizados internacionalmente para a caracterização das áreas úmidas. Entretanto, esse cenário não se repete no Brasil.

A justificativa é que esses fatores propostos por Brinson (1993) e Semeniuk e Semeniuk (1995) são mais úteis sob o ponto de vista científico e pouco contribuem para a discussão política na gestão de AUs no Brasil (JUNK et al., 2015) (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018, p. 29).

Nesse sentido, os autores consideram que há uma deficiência de elementos para a classificação de áreas úmidas nacionais, pois compreendem que os aspectos geomorfológicos, hidrológicos e vegetacionais constituem-se em variáveis facilitadoras da identificação e classificação, mapeamento e caracterização dessas. O que consequentemente comprometeria proposições de classificação para a escala local, como no caso do estado de Minas Gerais e/ou de ambientes naturais específicos do caso brasileiro, como o Pantanal, o domínio de Mares e Morros e a Amazônia.

Com base nesse fundamento é que Gomes e Magalhães Júnior propõem, em 2020, uma classificação hidrogeomorfológica de áreas úmidas para o estado de Minas Gerais, propondo cinco classes sendo elas: AUs de Planícies Inundáveis, AUs Planas e Elevadas, AUs Deprimidas, AUs de Cabeceiras de Drenagem e AUs de Fundos de Vale.

Posteriormente dois esforços similares foram realizados por Guimarães e Philippe (2021) e Guimarães, Barros e Philippe (2022) para o Domínio de Mares e Morros.

No que compete ao segundo principal temário por nós identificado no grupo Rivus, *Formas: processos genéticos e mapeamento*, a ênfase das pesquisas ocorre nos processos de gênese e nas dinâmicas do relevo. Nesse ínterim, avista-se uma discussão voltada à morfogênese e morfodinâmica, com o subsídio de vastas metodologias, sobressaindo entre elas a mensuração da produção do isótopo cosmogênico ^{10}Be .

Identifica-se que desde o início da existência do grupo, há pesquisas de caráter bibliométrico - assim como aquela avistada no tema de Recursos Hídricos. Entretanto, nesse caso voltada à produção científica em Geomorfologia do Brasil, a nível nacional e internacional. Essas pesquisas são executadas pelo Dr. André Salgado, com a participação de outros colaboradores, Salgado *et al.*, (2008); Oliveira; Salgado (2013); Soares; Salgado; Oliveira (2013); Salgado; Limoeiro (2017); Salgado; Salgado; Martins (2020); Dal Pai; Salgado; Martins (2022).

Nesses trabalhos são discutidos os principais temas da Geomorfologia nacional e a colaboração científica presente no campo. Tais reflexões nos fornecem um panorama fundamental para compreender o desenvolvimento científico da Geomorfologia brasileira, e consequentemente da Geografia Física, provendo uma melhor compreensão da própria produção do grupo Rivus.

Sobre os principais temas, para o início do século XXI, são destacados: Geomorfologia Fluvial, Outros,⁸ Geomorfologia Costeira e Submarina, Evolução Regional do Relevo em áreas tropicais úmidas e semiúmidas (SALGADO, *et al.*, 2008). Na publicação de 2013, os temas principais se invertem, o tema “Processos em Vertentes” deixa a categoria “Outros” e toma o primeiro lugar no temário principal em Geomorfologia do Brasil, seguido da Geomorfologia Fluvial, Outros e Geomorfologia Costeira (OLIVEIRA; SALGADO, 2013).

Na avaliação do quinquênio 2011-2015 a Geomorfologia Fluvial assume a liderança novamente, seguida da Evolução Regional do Relevo e Processos de Vertente (SALGADO; LIMOEIRO, 2017). Alinhado a esse panorama temático, o grupo também evidencia as principais instituições ao qual se vinculam essa produção. Nesse ponto destacamos as Universidades Federais localizadas no estado de Minas Gerais - UFMG e

⁸ Compreendido como a aglutinação de trabalhos que abordam análises ambientais, mapeamentos, aplicação de modelos, geoprocessamento aplicado à geomorfologia, processos erosivos acelerados em vertentes.

UFV - a primeira aparecendo como instituição protagonista na produção em Geomorfologia, a partir do terceiro quinquênio analisado, 2006-2010.

Sobre a colaboração os trabalhos apresentam que, entre 2001 a 2010, a colaboração entre instituições e pesquisadores nacionais era ínfima, mas a partir de 2011 esse padrão é modificado e a colaboração interna aumenta (SALGADO; LIMOEIRA, 2017), sobressaindo-se em relação à colaboração internacional (DAL PAI; SALGADO; MARTINS, 2022). Sobre essa última situação o grupo realiza uma reflexão:

[...] os resultados apresentados apontam para a necessidade de colaborações entre diferentes pesquisadores e instituições para a melhoria da produção científica brasileira em Geomorfologia. Principalmente para as internacionais de alto impacto (DAL PAI; SALGADO; MARTINS, 2022, p. 1764).

As discussões realizadas nesses levantamentos bibliométricos demonstram uma leitura da realidade, principalmente para o estado de Minas Gerais e para a Universidade Federal de Minas Gerais. Essa universidade e esse estado têm participação fundamental na produção em Geomorfologia nacional, principalmente nos temas “Evolução Regional do Relevo” e “Geomorfologia Fluvial”. Em nossa análise avista-se que no tema *Formas: processos genéticos e mapeamento*, encontra-se o mesmo padrão para o grupo RIVUS.

Podemos citar alguns trabalhos que analisam a evolução regional do relevo mineiro, tais como: SALGADO, *et al.*, 2008; LEÃO, *et al.*, 2012; SALGADO, *et al.*, 2013; NUNES, *et al.*, 2015; EDUARDO; FELIPPE; SILVA, 2019; SIMÕES, *et al.*, 2020. Esses estudos, de forma direta ou indiretamente, abordam a evolução do relevo regional, ou seja, as formações morfológicas encontradas e os processos que desempenham papel em sua evolução, no estado de Minas Gerais, como aquelas encontradas na Serra do Cipó, Serra do Gandarela, no Quadrilátero Ferrífero, no Planalto do Espinhaço Meridional, entre outros.

Por meio das discussões realizadas nessas produções compreendemos que uma das principais contribuições do grupo é a avaliação do quadro ambiental desses lugares por meio de uma descrição que destaca, para além do uso da natureza, os principais processos de evolução, a gênese do modelado e suas particularidades. Tal como o que foi descoberto por Salgado *et al.*, (2008) sobre as terras altas da bacia do Rio das Velhas:

Os dados da Tabela 1 demonstram que as terras altas da alta Bacia do Rio das Velhas, embora sejam extremamente resistentes frente ao rebaixamento do relevo (*downwearing*), apresentam certa fragilidade diante do recuo lateral das escarpas (*backwearing*). Esta fragilidade pode estar associada à erosão dos litotipos mais frágeis – xistos-filitos

e granitos gnaisses – que geralmente constituem a base destas escarpas (SALGADO, *et al.*, 2008, p. 7).

Complementam a análise destacando o principal processo erosivo que coordena a evolução do relevo, “um dos principais processos modeladores do relevo na alta Bacia do Rio das Velhas e, no Quadrilátero Ferrífero como um todo, é a erosão diferencial.” (SALGADO, *et al.*, 2008, p. 7). Outra contribuição à descrição do quadro natural está presente em Leão, *et al.*, (2012), que ao evidenciar os processos de erosão e desnudação da Serra do Espinhaço Meridional, conclui que:

Os resultados demonstram que a litologia predominante – quartzito – é extremamente resistente aos processos intempéricos e desnudacionais e que o arcabouço litoestrutural controla os processos desnudacionais da área investigada. Demonstram ainda que, embora a vertente leste apresente relevo mais dissecado, fato que indica que no passado nesta vertente os processos desnudacionais eram mais intensos, é na vertente oeste que, atualmente, os processos desnudacionais geoquímicos são mais agressivos (LEÃO, *et al.*, 2012, p. 113).

Numa avaliação mais específica à escarpa divisória da bacia do Rio Doce com a da Bacia do Paraná, Salgado *et al.*, (2012) conclui sobre a evolução do relevo regional:

Os resultados obtidos demonstram que as taxas de desnudação mensuradas possuem íntima relação com a compartimentação do relevo, sendo baixas no planalto superior (bacia hidrográfica do rio Paraná), médias na porção deste planalto superior que foi capturado para a bacia hidrográfica do rio Doce e altas na escarpa. Permitem ainda compreender que o relevo regional evolui através de um duplo front de regressão: o primeiro se caracteriza pelo recuo da escarpa e o segundo, localizado mais a oeste, pelas capturas fluviais (SALGADO, *et al.*, 2012, p. 214).

As conclusões aqui apontadas divergem e de certa forma se complementam, na medida em que auxiliam na compreensão da gênese e da evolução do relevo Mineiro. Essa singularidade, de diferentes conclusões para o estudo de áreas próximas, ou que são formadas por ambientes naturais similares, pode ser explicada por outro estudo desenvolvido por Salgado (2007). Nessa pesquisa o autor enfatiza as diferenças e complementaridades das teorias de Davis (1899), Penck (1924), King (1953), e Büdel (1957; 1982), chegando a uma interessante conclusão sobre a gênese das superfícies de aplainamento:

O que se pode seguramente concluir é que as superfícies de aplainamento de dimensão continental possuem origem poligenética e que a justaposição das diversas teorias constitui uma alternativa para sua compreensão (SALGADO, 2007, p. 77).

Assim, as origens das superfícies de aplainamento estudadas pelo grupo Rivus e situadas no estado de Minas Gerais são de origem poligenética, havendo, consequentemente, várias interpretações e conclusões, como constatado nos trabalhos aqui debatidos. Finalmente, sobre o debate do temário *Formas: processos genéticos e mapeamento*, discutiremos o último item.

O mapeamento geomorfológico destaca-se no grupo com várias proposições. Marent e Salgado (2010) ao dar continuidade a mapeamentos realizados na porção noroeste do Quadrilátero Ferrífero, identifica quatorze unidades morfológicas, separadas em dois grandes grupos I) Planaltos e II) Depressões. Sobre essas unidades os autores concluem que existe uma forte relação entre a morfologia do Quadrilátero e a sua litologia, sendo este o principal elemento condicionador na gênese das unidades do relevo.

Rezende e Salgado (2011), para a Serra do Espinhaço Meridional, identificou dois domínios morfoestruturais: I) Cráton do São Francisco e II) Cinturão Orogênico do Atlântico, que se subdivide em duas regiões - Serra do Espinhaço e Planalto do Alto do Rio Doce. A partir desse mapeamento e da descrição ambiental da área de estudo, os autores enfatizam a importância da Serra do Espinhaço enquanto divisor morfo-bio-climático:

As formas de relevo da área são fruto de uma série de condicionantes morfoestruturais e morfotectônicos, que em convergência com os processos de denudação diferencial deram origem a uma enorme diversidade fisiográfica, ressaltando o papel da Serra do Espinhaço como um importante divisor morfo-bio-climático (REZENDE; SALGADO, 2011, p. 58).

Felippe *et al.*, (2012) com uma caracterização morfométrica do Parque nacional da Serra do Cipó - localizado na Serra do Espinhaço - fornece uma outra classificação: a identificação de 11 unidades morfológicas. Além disso, realiza uma crítica às técnicas de mapeamento geomorfológico:

[...] a não existência de uma metodologia universal que balize esse procedimento promove uma série de distorções nos resultados produzidos, muitas vezes relacionados à má aplicação das técnicas, à escala de análise, ou mesmo à subjetividade dos procedimentos (FELIPPE, et al., 2012, p. 12).

A partir dessa crítica, exprime que a técnica de morfometria se sobressai entre as demais opções metodológicas de mapeamento:

Os parâmetros morfométricos se inserem nesse contexto no intuito de maximizar os resultados das compartimentações morfológicas. A partir da quantificação de determinados elementos do relevo, a subjetividade inerente à definição das unidades pode ser reduzida. Com isso, os mapas resultantes são mais profícuos e retratam melhor a realidade, possuindo maiores possibilidades de uso (FELIPPE, et al., 2012, p. 12).

Técnica que também é empregada em outras produções grupo (BARROS; BARROS; MAGALHÃES JÚNIOR, 2010; CHEREM; MAGALHÃES JÚNIOR; FARIA, 2011; LAVARINI; MAGALHÃES JÚNIOR, 2013; SOUZA; SALGADO, 2014; ÁVILA; ALMEIDA NETO; FELIPE, 2017) entre outros.

O último estudo que podemos citar, que trabalha com o mapeamento geomorfológico, é o de Eduardo; Felippe e Mendes (2021), com uma proposta metodológica para a classificação de Relevos Tecnogênicos em áreas de desastres ambientais, especificamente, no Córrego do Feijão em Brumadinho-MG. Esse último trabalho se torna um dos mais importantes do grupo, pois aglutina os vários temas discutidos no RIVUS, e formaliza uma metodologia para o estudo de um tipo de relevo que se destaca em ser um dos principais interesse de pesquisa do RIVUS.

A metodologia - que consiste em mapeamentos, trabalhos de campo, processamento digital de imagens - é fundamentada em uma sistematização anterior, de Oliveira (2017), e fornece quatro classificações para terrenos tecnogênicos: agradação, degradação, modificado e misto. A aplicação dessa proposição possibilitou concluir que dos 32,8 km² da bacia estudada, 7,21 km² correspondem a feições antropogênicas, e 3,18 km² estão recobertos por rejeitos de minério. O grupo então considera esse relevo como *Misto*:

Ressalta-se que, com o rompimento da Barragem I, ocorreram formações tecnogênicas do tipo geneticamente mistas, devido à sobreposição de rejeito em terrenos que já se encontravam mecanicamente e fisicamente alterados pelas atividades antrópicas (EDUARDO; FELIPPE; MENDES, 2021, p. 18).

Sobre a metodologia proposta o grupo termina o estudo com uma avaliação:

A metodologia de classificação de terrenos tecnogênicos aplicada foi capaz de indicar e categorizar tipos genéticos de feições antropogênicas, as quais representam, neste estudo, cerca de 31,67% da área da bacia analisada. Porém, ressalta-se que a área atingida pelo rejeito sobressaiu-se na classe de “terreno tecnogênico misto”, o que aponta para a necessidade de uma releitura da classificação utilizada para áreas afetadas por materiais de extração mineral, processos geoquímicos associados e formas construídas em situações de

rompimento de barragens, para maior refinamento dos mapeamentos a serem realizados (EDUARDO; FELIPPE; MENDES, 2021, p. 22).

O último temário identificado como um dos principais no grupo Rivus é o *Rompimento de Barragens*. O primeiro trabalho do grupo é a publicação do relatório de campo realizado em novembro de 2015 após o rompimento da barragem de Fundão. O relatório em si é fruto de um projeto do grupo RIVUS, sobre a bacia do Rio Doce, que estava em andamento, e em processo de finalização, quando houve o rompimento da barragem.

Diante do acontecimento do desastre tecnológico, equipes de pesquisa foram montadas às pressas para que ocorresse uma varredura ao longo do Rio Doce. Para que isso fosse possível em tempo hábil houve a realização de esforços conjuntos com o “Laboratório de Estudos Territoriais” (LESTE) do Instituto de Geociências da UFMG e com o grupos de pesquisa TERRA - Temáticas Especiais Relacionadas ao Relevo e à Água - da UFJF. Os pesquisadores realizaram visitas a dez cidades que são banhadas pelo Rio Doce antes que os rejeitos chegassem a elas.

No primeiro relatório, de caráter essencialmente descritivo, são esboçadas as características físicas perceptíveis a olho nu do desastre socioambiental, sem a realização de procedimentos técnicos de análise ambiental, além de entrevistas com a população. A discussão no relatório evidencia o dano socioambiental do desastre, a poluição do rio, o impacto na vida social e nas atividades econômicas dos cidadãos, a inércia do poder público e da Samarco na tomada de ações que diminua o impacto ambiental do desastre e em levar informação de confiança, assim como o assistencialismo a algumas cidades, privilegiando outras e, sobretudo, as zonas urbanas.

O relatório também dá ênfase à ação da mídia, da percepção da população sobre o acidente e a maneira que a empresa e governo lidaram com o desastre. Nesse ínterim, o relatório demonstra um grande compromisso social por parte do grupo RIVUS, que mesmo diante da ameaça de um novo rompimento de barragem, sem condições financeiras, realizaram essa primeira avaliação, embora essencialmente descritiva, fornece-nos uma visualização do desastre para além do ponto local do rompimento, ao longo dos quase 600km² do curso do rio e dá voz àqueles que, corriqueiramente, foram silenciados. Um compromisso que foi reafirmado também no segundo relatório, realizado por Felippe *et al.*, (2021) sobre o rompimento da barragem da Mina do Córrego de Feijão, no ano de 2019, em Brumadinho-MG.

A partir desses relatórios outros estudos se desdobraram no grupo, especificamente pesquisas que discorrem sobre os impactos ambientais ocasionados pelo desastre. Dessa forma a questão ambiental ganha enfoque, e os debates que são desencadeados incorporam discussões sobre as novas formas de relevo originadas, as modificações na qualidade dos recursos hídricos e as alterações na paisagem.

Excepcionalmente, os trabalhos de Facury *et al.*, (2019), realiza uma revisão bibliométrica/bibliográfica sobre a produção científica com o tema de rompimento de barragens de fundão, e Costa; Knop e Felippe (2021) destacando sobre a produção acadêmica do desastre de Brumadinho-MG. No primeiro trabalho os autores apontam as instituições, as escalas de estudo e os temas mais pesquisados:

[...] a UFMG, com trabalhos de cunho principalmente geográfico envolvendo geomorfologia, política e pedologia, UFES, com temas diversos, a UFOP, principalmente na área de comunicação e engenharias; e a UFJF, com trabalhos sobre geomorfologia e impactos ambientais (alguns deles em parceria com a UFMG e UFES). A maior parte dos estudos focou a bacia do Alto Rio Doce, havendo lacunas no restante da bacia (FACURY, *et al.*, 2019, p. 319).

O grupo atribui a presença dessas instituições nas publicações devido à proximidade geográfica delas com o local do desastre. No que compete ao tema abordado, das pesquisas analisadas, os autores concluem que:

Há uma clara concentração dos trabalhos em temas relacionados às consequências do desastre no quadro fisiográfico da bacia, especialmente nos aspectos hidrológicos, pedológicos e geomorfológicos. Percebe-se a necessidade de investigações que abordem dimensões sociais da população atingida, como os impactos dos usos da água e nos usos da terra, bem como suas conexões (FACURY, *et al.*, 2018, p. 319).

No que compete às pesquisas que discutem as novas formas originadas nos locais atingidos pelos rejeitos, destacam-se os trabalhos de Mendes e Felippe (2016), Mendes e Felippe (2019) e Carvalho, Magalhães Júnior e Barros (2021). O estudo de Mendes e Felippe (2016) busca evidenciar como a Geomorfologia do Tecnógeno está relacionada com o rompimento da barragem de Fundão em Mariana-MG. Nesse estudo os autores destacam, ao analisar imagens de satélite anterior e posterior ao acidente, as modificações na paisagem:

Ao comparar as duas imagens, percebe-se a expressiva modificação da morfologia do baixo vale, com uma área de 2,82 km² sendo recoberta pelos depósitos tecnogênicos, em função da enorme quantidade de material estéreo depositado. Os canais fluviais foram assoreados e isso

suscitará uma nova morfologia para esses canais (MENDES; FELIPPE, 2016, p. 361).

A partir dessa avaliação concluem que:

O rompimento da barragem de Fundão é uma das maiores amostras da capacidade do ser humano de modificar os aspectos físicos do planeta. É exemplo da importância do homem como agente geológico-geomorfológico condicionador de processos, formas e gênese de depósitos correlativos. Sendo assim, o acontecimento pode ser considerado um evento tecnogênico (MENDES; FELIPPE, 2016, p. 361).

Em Mendes e Felipe (2019), a paisagem e a descrição das formas e modificações ao longo do curso dos córregos atingidos ganham destaque. Os autores concluem que houve, após o rompimento da barragem de Fundão, uma grande modificação na morfologia e na morfodinâmica do fundo de vale dos canais estudados. Sobre a deposição dos rejeitos tecnogênicos apontam que:

O acúmulo de rejeitos nas planícies foi intenso, e a maior parte das feições mapeadas (lagoas, meandros abandonados, barras fluviais, ilhas, afloramentos rochosos e feições tecnogênicas) foi recoberta ou atingida parcialmente pelos rejeitos. Apenas as feições que se encontravam mais distantes do canal fluvial, ou em uma parte mais elevada do relevo não foram atingidas (MENDES; FELIPPE, 2019, p. 250).

Na análise de Carvalho; Magalhães Júnior e Barros (2021), para o Rio Paraopeba - que foi atingido por rejeitos da Mina do Córrego do Feijão - os autores identificaram cinco trechos fluviais que sofreram modificações morfológicas após o desastre, sendo os impactos mais degradantes nos locais próximos à barragem de rejeitos:

[...] foi possível identificar importantes alterações geomorfológicas pós-desastre. No trecho 1, a proximidade com a barragem o transformou no principal segmento fluvial retentor de rejeito e também o mais impactado em termos geomorfológicos, com o soterramento do fundo do vale. Nos demais trechos, a formação de depósitos expressivos nas margens, o surgimento de barras de canal na calha do Paraopeba e o entulhamento de áreas de confluência e fundo de vale até o reservatório de Retiro Baixo são indicativos de consequências importantes do desastre que precisam ser avaliadas ao longo do tempo. Os resultados mostram que os eventos de rompimento de barragens de rejeito tendem a desencadear efeitos na configuração geomorfológica dos fundos de vales, além dos conhecidos impactos socioambientais (CARVALHO; MAGALHÃES JÚNIOR; BARROS, 2021, p. 541).

Entretanto, o cenário mais grave de degradação socioambiental é deflagrado por Costa, *et al.*, (2019), ao analisar os trechos dos dois rios devastados pelos rompimentos,

constata a presença de mais de sessenta danos ambientais, entre eles a perda da qualidade das águas, assoreamento do curso d'água, modificação do fluxo dos rios, mudança no padrão de sedimentação, aumento da compactação do solo, alteração do relevo local, alterações na microflora e microclimas no ciclo da vida dos insetos, diminuição da população de peixes e plantas aquáticas com perda de biodiversidade, aumento de problemas de saúde da população, alteração do modo de vida, destruição de balneários, impactos econômicos negativos, entre outros.

Na produção do grupo avista-se a preocupação com desastres tecnológicos envolvendo o rompimento de barragens e o dano ambiental já ocorrido por consequência deles. Contudo, a presença maciça de empreendimentos minerários no Quadrilátero Ferrífero, em conjunto ao acontecimento prévio dos desastres, induziu ao grupo RIVUS um melhor entendimento da dimensão dessa atividade na bacia do Alto do Rio das Velhas. Culminando assim com o trabalho de Cota, *et al.*, (2019).

Nesse estudo os autores fornecem um panorama sobre as barragens de rejeitos localizadas na referida região da bacia. Demonstrando que na região estudada, há uma concentração de barragens, 88 no total e, que desse montante, 34 barragens não estão de acordo com o PNSB - Plano Nacional de Segurança de Barragens, os autores alertam:

Estas contradições envolvendo a segurança das barragens podem, por sua vez, influenciar diretamente na garantia da multiplicidade de usos da água na bacia, sobretudo considerando que grande parte destas estruturas se insere em fundos de vale, valendo-se dos aspectos morfológicos (vales encaixados) presentes na região (COTA, *et al.*, 2019, p. 42).

O grupo comprehende essa situação como uma grande contradição, pois a maneira desregulamentada que se organiza boa parte dessas barragens compromete a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos para a bacia hidrográfica, demonstrando que “[...] a gestão territorial na região está na contramão dos objetivos de gestão de recursos hídricos” (COTA, *et al.*, 2019, p. 42). Na avaliação do grupo, esse contexto ocasiona uma incerteza em relação ao futuro e potencializa o risco e os danos ambientais para a bacia, pois as barragens se encontram, majoritariamente, a jusante de áreas de captação de água para o abastecimento dos municípios que a compõem “Considerando este cenário, um evento de rompimento desencadearia processos de degradação significativos, que poderiam comprometer toda a segurança hídrica da região” (COTA, *et al.*, 2019, p. 43).

Já em uma análise a nível de Brasil, Carvalho *et al.*, (2022), apresenta a distribuição de barragens de rejeito de minério nas Regiões Hidrográficas do país, regionalizadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), assim como o risco ambiental imbricadas a elas. Os apontamentos da pesquisa demonstram que a Região Hidrográfica do São Francisco possui o maior número de barragens: 252 das 835 existentes no Brasil, seguido da Região Atlântico Sudeste com 131.

Nessas Regiões Hidrográficas estão inseridas as bacias do Rio Doce (59 barragens), do Rio Paraopeba (51 barragens) e Velhas (56 barragens), confirmando, assim, a importância de estudos que o grupo vem desenvolvendo justamente nesses locais. Em quesito aos riscos, as Regiões Hidrográficas do São Francisco, Atlântico Sudeste e Amazônia apresentam maiores taxas, sendo as principais localidades de alto risco.

Finalizando a discussão dos temas e a realização da caracterização da produção intelectual do grupo RIVUS, chama-nos a atenção a centralidade que o ser humano, ou fator antrópico, possui neste grupo. Os três principais temas desenvolvem suas discussões fundamentadas na compreensão de que o homem é um agente geológico-geomorfológico que modifica a paisagem de várias maneiras, sobretudo no surgimento de nascentes, nas formas do relevo, nas modificações da paisagem pelos denominados desastres tecnológicos. A fundamentação incorporada nos trabalhos coaduna com essa compreensão.

Podemos então definir que o grupo RIVUS, ao pesquisar a natureza, reconhece que existem agentes que devem ser considerados para uma compreensão atual do quadro fisiográfico e suas alterações, no caso em questão, do Quadrilátero Ferrífero.

- Grupo Integrado de Pesquisas do Espinhaço (UFMG):

A partir do levantamento de dados e análise realizada da produção intelectual do GIPE, constatou-se que a principal escala adotada nos estudos pelos pesquisadores é a regional com o foco, principalmente, na Serra do Espinhaço e suas áreas de conservação, reservas ambientais e parques ecológicos. A escolha pela Serra do Espinhaço pode ser atribuída à sua importância histórica e ambiental para o Quadrilátero Ferrífero. Da importância histórica podemos destacar que a Serra exerceu função primordial para a formação das Minas Gerais, por concentrar sociedades indígenas, quilombolas, alguns bandeirantes da época da colonização do país (GONTIJO, *et al.*, 2015).

Segundo o próprio líder do GIPE, há cerca de 12.000 a 8.000 mil anos a.C, populações negróides ocupavam a área deixando uma rica história arqueológica e espeleológica no local (GONTIJO, *et al.*, 2015), fato que certifica a importância histórica da localidade. Voltado à importância ambiental, o GIPE reafirma o papel protagonista exercido pela Serra do Espinhaço na preservação da biodiversidade, pois agrupa mais de 67% das plantas ameaçadas de extinção em Minas Gerais, possui cerca de 40 Unidades de Conservação (UC), e em 2005 foi reconhecida pela UNESCO como Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, uma das sete que existem no país.

Logo, a Serra do Espinhaço é o principal recorte escalar das pesquisas do GIPE. O único projeto de pesquisa financiado reforça essa tese, denominado de “Gestão Sistêmica das paisagens da reserva da biosfera da Serra do Espinhaço”, em que é liderado pelo geógrafo Dr. Bernardo Machado Gontijo, sendo realizado desde 2010 e financiado por duas agências: a FAPEMIG e o CNPQ. Demais agências fomentadoras de pesquisa participam da rede tecida a partir do GIPE, pois 28 pesquisas desse grupo foram financiadas pela CAPES (26,6%), 14 pesquisas pela FAPEMIG (13,33%), e 13 pelo CNPQ (12,38%), valores aproximados.

Dos temas identificados nota-se a primazia de dois temários: *Conservação Ambiental* e *Conflitos de Uso do Solo*. No texto de Oliveira e Gontijo (2012) tem-se uma boa introdução de como o tema *Conservação Ambiental* é trabalhado no GIPE. Os autores, num debate sobre Ambientalismo e Ecoturismo, refletiram sobre como duas visões referentes à questão ambiental - antropocentrismo e ecocentrismo - criaram uma gama de interpretações sobre o uso da natureza pelas sociedades modernas e acarretaram o acirramento do processo de degradação ambiental.

Os autores reconhecem que a valorização da natureza pelos seus recursos naturais e possibilidades intrínsecas do homem em utilizá-los no aprimoramento da vida social, ou seja, uma visão antropocêntrica, gerou um maior uso e degradação da natureza. Na visão oposta, no ecocentrismo ocorreu um processo de destruição semântica da palavra, onde a valorização da natureza pelo seu transcendentalismo foi trocada por uma valorização ecoturística, na busca de transformar o meio natural em uma mercadoria, fazendo com que os homens desconheçam o sentido transcendental da natureza.

Essa inversão, que modifica o sentido real do ecocentrismo, ocasiona um distanciamento e uma percepção equivocada do uso da natureza que acarreta outras formas de degradação (OLIVEIRA; GONTIJO, 2012). A partir dessa reflexão que a *Conservação Ambiental* é discutida nas pesquisas do grupo, a partir de uma associação

ao turismo, a conservação dos Parques e Unidades de Conservação da Serra do Espinhaço é evidenciada em vários trabalhos do grupo (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011; SCALCO; GONTIJO, 2011; ANTUNES; TORRES; SCALCO, 2012; SOUZA; SCALCO; SOUZA, 2012; BULHOES; BULHOES; GONTIJO, 2013; PEREIRA; GONTIJO; ABREU, 2015), entre outros.

Nesse sentido a relação sociedade e natureza é abordada no grupo por um viés crítico, interpretando essa relação como conflituosa:

Por abrigar belas paisagens naturais em um espaço marcado pela imponência das serras e pela existência do complexo montanhoso, identifica-se a predominância do turismo voltado para a natureza, com atividades que aproveitam dessas características, como no caso do ecoturismo, turismo esportivo e do turismo de aventura (GONTIJO, *et al.*, 2015, p. 8).

No que diz respeito às três sub-regiões turísticas localizadas no Espinhaço Meridional, percebe-se uma pressão turística de massa (Gontijo e Rego, 2011), que tem colocado a perder toda a janela de oportunidade educacional/interpretativa, ambiental e patrimonial, aberta a partir da criação da RBSE (GONTIJO, *et al.*, 2015, p. 10).

Ao investir nesse tema, o grupo nos fornece um panorama sobre a conservação ambiental desses parques e a possibilidade de uso deles para o turismo, assim como os impactos gerados por essa atividade econômica, que segundo o IBGE - Cidades é a mais importante da região, juntamente com a mineração.

No que tange às pesquisas podemos destacar o trabalho de Antunes, Torres e Scalco (2012), ao analisar o plano de manejo do Parque Biribiri concluem que há medidas necessárias a serem tomadas pela gestão do parque, fomentando melhorias das instalações físicas para que esse se torne um ponto mais interessante, do ponto de vista turístico de valorização da natureza e assegurando uma melhoria da qualidade ambiental para a localidade.

Pereira, Gontijo e Abreu (2015) ao mapear as ecorregiões da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço reforçam o papel da regionalização por aspectos físicos como um recurso ao debate sobre a conservação ambiental:

[...] a subdivisão em regiões na RBSE pode ser um facilitador dos estudos em seu espaço natural. A fragmentação poderá facilitar os trabalhos de conservação nos diversos ambientes, além disso, medidas mais eficazes poderão ser tomadas, já que as grandes regiões, abordadas a partir de características gerais, podem ser ineficazes para atender toda uma área de tal dimensão, uma vez que as especificidades não podem ser percebidas (PEREIRA; GONTIJO; ABREU, 2015, p. 21).

No estudo de Braga *et al.*, (2015) sobre a Serra do Cipó, os autores evidenciam na literatura um conflito na delimitação territorial da Serra, constatando que sua extensão varia de acordo com a finalidade de cada pesquisa. Sendo assim, é proposto uma nova regionalização para a Serra do Cipó baseados em uma combinação de critérios históricos, geográficos, ambientais, territoriais, culturais e socioeconômicos. A partir dessa regionalização, os autores concluem o papel central que o turismo exerce na formação de uma identidade regional para a área e sua relação intrínseca com a questão ambiental:

Nesse contexto, o turismo é o agente que mais contribui para que a imagem da Serra se consolide e se associe, sobretudo, à questão ambiental, que se dá, portanto, por meio das paisagens e atividades que são divulgadas, envolvendo quase sempre cachoeiras, a morfologia local e a vegetação preservada (BRAGA, *et al.*, 2015, p. 51).

Uma das grandes atribuições desse grupo em seus empreendimentos temáticos é a pujança da perspectiva integrada, pois os estudos buscam inserir perspectivas que extrapolam as discussões e teorias geográficas, aprofundando-se em discussões que permeiam a Arqueologia, a Biologia, a Ecologia e a História. Com as contribuições efetivas de outros campos científicos, as interpretações do grupo adquirem um teor de maior complexidade, como avistado em Braga *et al.*, (2015) e interdisciplinar, presente no estudo de Ribas e Gontijo (2015).

Sobre o tema *Conflitos de Uso do Solo*, novamente os parques e Unidades de Conservação localizados na Serra do Espinhaço voltam a ser palco das pesquisas. Os conflitos que se tornam a preocupação do grupo são os socioambientais e conflitos de uso do solo, ou seja, áreas em que o uso realizado não condiz com o que a legislação permite, sobretudo, nas UC's. Como exemplo de conflito ambiental podemos citar aquele investigado no trabalho de Marent, Lamounier e Gontijo (2011), que ao analisar os projetos de desenvolvimento territorial empregados para a Serra do Gandarela avistam uma grande preocupação de cunho socioambiental, visto que o projeto é voltado ao desenvolvimento da mineração na serra.

O antagonismo entre a mineração *versus* preservação nos revela uma posição por parte dos agentes políticos em desconsiderar o potencial ambiental de conservação da Serra, em prol de uma atividade econômica nociva ao meio ambiente e de poucos benefícios à população local:

A mineração a ser instalada na região da Serra do Gandarela é um projeto da mineradora Vale, conhecido como Mina Apolo. O empreendimento irá abranger áreas dos municípios de Caeté, Santa Bárbara, Rio Acima e Raposos, a cerca de 40Km de Belo Horizonte

(Figura 3). Com uma área projetada de 1.700ha aproximadamente, a Mina estima uma produção de 24 milhões de toneladas de minério de ferro/ano ao longo de 17 anos de vida útil (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011, p. 105).

A instalação da mina Apolo na Serra do Gandarela, segundo o RIMA (2009), não vai alterar a dinâmica de abertura e fechamento de minas no Quadrilátero Ferrífero. No entanto, vai alterar em muito a dinâmica do meio físico e sócio-econômico (*sic*) dos municípios afetados pela Mina, caso seja instalada. O projeto prevê, na fase de implantação, um pico de 4.100 trabalhadores, chegando ao final do 33º mês com menos de 200 (RIMA, 2009). A preocupação de parte da população está no passivo que será deixado para os municípios durante a fase de implantação e após esta (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011, p. 107).

O posicionamento do grupo é explicitamente contrário a esse projeto e, como contraproposta, apresenta uma opção de desenvolvimento territorial mais viável à Serra, que considere o importante papel na preservação/conservação ambiental que essa possui e o desenvolvimento econômico sustentável:

O potencial turístico surge como a opção mais viável para a Serra do Gandarela conciliando a preservação de importantes recursos naturais com o desenvolvimento da região. A mineração é necessária, mas não na proporção que é prevista [...]. Uma possível exploração mineral na área afetaria a beleza cênica da paisagem, as nascentes, os cursos fluviais, as áreas de recarga, o desenvolvimento do turismo e diversidade de flora e fauna (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011, p. 111).

O turismo novamente surge como uma opção de desenvolvimento territorial na produção do GIPE. Podemos averiguar que as discussões que permeiam o ordenamento/planejamento territorial fazem parte da teorização tecida no grupo, assim como várias críticas aos projetos realizados no passado voltados à Serra do Espinhaço. Tal como avistado nos seguintes trabalhos (MORAIS, *et al.*, 2013; FERREIRA, *et al.*, 2022).

Na pesquisa de Morais *et al.*, (2013), os autores, ao analisar a relação das comunidades com as UC's dos Parques Estaduais do Rio Preto e do Biribiri, revelam um conflito que, segundo os autores, é fruto da falta de um planejamento ambiental/territorial integrado, pois não considerou o papel exercido pelos residentes das áreas próximas às UC's. Como reflexo desse empreendimento, os residentes tiveram impactos negativos nos aspectos sociais da vida - como no lazer e na liberdade de ir e vir - e econômicos, afetando diretamente em suas funções laborais, a partir da criação das UC's. Esses

impactos negativos levaram essas populações a considerar a criação de UC's como algo negativo. Os autores então concluem que:

A criação de áreas protegidas, principalmente, as de proteção integral configura-se como medida fundamental para a proteção e conservação dos nossos biomas, entretanto, a participação das às comunidades neste processo é fundamental, uma vez que elas representam o frágil elo entre a relação homem-natureza. A falta de planejamento e práticas políticas efetivas que realmente possam englobar as populações rurais, sobretudo as residentes nas ZAs de UCs, faz com que estes atores sociais, geralmente, tenham uma visão negativa sobre a criação de áreas protegidas (MORAIS, *et al.*, 2013, p. 264).

Ferreira *et al.*, (2022) chega às mesmas conclusões e reforça a importância que o planejamento integrado tem em amenizar essas lacunas encontradas na criação e administração de várias Unidades de Conservação no estado de Minas Gerais. No decorrer das análises realizadas pelo grupo sobre o uso e os conflitos de uso do solo, este comprehende que o maior motor de modificações no uso e, em decorrência do aumento de conflitos, está vinculado às atividades econômicas, especialmente as agrossilvipastoril e minerária.

Essa aproximação que o grupo realizou em diversas produções sobre o uso do solo nos parques e UC's revelam o desconhecimento dos próprios administradores desses parques e UC's sobre a utilização dos recursos naturais ali dispostos, como apontados nas seguintes conclusões:

A realidade exposta pela análise temporal do uso e ocupação do terreno discorda das informações desta natureza contida (*sic*) no Plano de Manejo da UC, que afirma que atividades de cunho tradicional são fatores determinantes para a perda de qualidade ambiental em sua área. Todas as atividades realizadas na área do parque que apresentava um caráter de tradicionalidade na sua grande maioria, com exceção de pequenas áreas de garimpo, foi (*sic*) totalmente regeneradas (MORAIS; GONTIJO; PIUZANA, 2016, p. 378).

A realidade exposta pela análise temporal do uso e ocupação do terreno não condiz com informações desta natureza contida no Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto, uma vez que afirmam que atividades de cunho tradicional são fatores determinantes para a perda de qualidade ambiental na área do parque. Atividades que apresentavam um caráter de tradicionalidade na sua grande maioria, com exceção de pequenas áreas de garimpo, foram totalmente regeneradas (MORAIS, *et al.*, 2019, p. 58).

Finalizando a discussão dos temas do GIPE, podemos notar a influência da interdisciplinaridade em sua produção, uma vez que são considerados nas pesquisas aspectos para além dos “geográficos” sobre a Serra do Espinhaço, além da presença de

uma leitura integrada da realidade, combinada à interdisciplinaridade. Dessa forma, o grupo fornece uma descrição crítica da história ambiental da Serra do Espinhaço e dos principais desafios enfrentados, atrelado a um suposto “desenvolvimento”, para além de dar voz à população residente da área.

- *Temáticas Especiais Relacionadas ao Relevo e Água (UFJF):*

O último grupo a debatermos sobre seu temário é o TERRA. No que compete à escala de estudo constatou-se a preferência por estudos locais - majoritariamente cidades situadas no estado de Minas Gerais como Lima Duarte, Juiz de Fora, Belo Horizonte, Gouveia, entre outras. Dos projetos de pesquisa financiados ao todo são 28. Desses, 20 do líder Dr. Miguel Fernandes Felippe e 8 do Dr. Roberto Marques Neto, os projetos estão sintetizados no quadro dois.

Quadro 2 - Projetos de Pesquisa Financiados do grupo TERRA

	Projeto de Pesquisa	ANO	AGÊNCIA
Prof. Dr. Miguel Fernandes Felipe	Qualidade Ambiental dos hidrossistemas do Campus UFJF: classificação geomorfológica e poluição das águas.	2012-2013	UFJF
	Interpretação hidrogeromorfológica das nascentes do campus da Universidade Federal de Juiz de Fora.	2012-2013	UFJF
	Morfometria da bacia hidrográfica do rio do peixe: contribuição para o entendimento da dinâmica geomorfológica e ambiental.	2013-2014	UFJF
	Avaliação Ambiental dos hidrossistemas do campus UFJF: aplicação de protocolo de avaliação rápida.	2013-2014	UFJF
	Morfometria da Bacia Hidrográfica Do Rio Do Peixe: identificação de padrões e singularidades.	2014-2015	UFJF
	Interação entre águas superficiais, subterrâneas e meteóricas na dinâmica de nascentes.	2014-2015	UFJF
	A contribuição dos recursos hidricos para uma regionalização transtemporal da Bacia Do Rio Doce.	2014-2015	CNPQ/UFJF
	Nascentes do Campus da UFJF: Dinâmica Hidrogeomorfológica.	2014-2015	UFJF
	Monitoramento da dinâmica hidrogeomorfológica das nascentes do Campus e do Jardim Botânico da UFJF.	2015-2016	UFJF
	O Papel das nascentes e cabeceiras de drenagem na evolução geomorfológica aa Serra Da Mantiqueira.	2015-2016	CNPQ
Prof. Dr. Miguel Fernandes Felipe	Geodiversidade e conservação das nascentes do Jardim Botânico da UFJF.	2016-2017	UFJF
	As nascentes como agente da desnudação geoquímica: estudos comparativos entre a serra da Mantiqueira e a serra do espinhaço.	2016-2017	UFJF
	Interação entre as águas subterrâneas, superficiais e meteóricas na dinâmica hidrogeromorfológica das nascentes.	2017-2018	UFJF
	Geodiversidade e conservação das nascentes do Parque Natural Municipal da Lajinha, Juiz de Fora-MG.	2017-2018	UFJF
	A Contribuição das nascentes nos processos de desnudação geoquímica: subsídios para o entendimento da evolução contemporânea das unidades de relevo de Minas Gerais.	2017-2019	FAPEMIG
	Registros de impactos do rompimento da barragem de Fundão nos sistemas hidrogeomorfológicos da bacia do Alto-Médio Rio Doce – MG.	2018-ATUAL	FAPEMIG
	Agradação fluvial e formação de áreas úmidas em Juiz de Fora.	2018-2019	UFJF
	Hidrogeomorfologia de áreas úmidas em Juiz de Fora.	2019-2020	UFJF
	Evolução geomorfológica de nascentes difusas e áreas úmidas no Jardim Botânica da UFJF: suporte à conservação ambiental.	2020-2021	UFJF
	Degradação das nascentes no Brasil: diversidade tipológica e complexidade da gestão.	2021-ATUAL	UFJF
Professor Dr. Roberto Marques Neto	Abordagem sistêmica e estudo da paisagem na bacia do Rio Verde, sul de Minas Gerais.	2010-2013	FAPESP
	Análise morfoestrutural e morfotectônica da bacia do Rio Verde, Sul de Minas Gerais.	2010-2014	FAPESP
	Análise estrutural e geomorfológica da Mantiqueira Meridional em sua porção mineira: dinâmica das paisagens tropicais e planejamento territorial.	2012-2015	UFJF
	Aspectos morfoestruturais e morfotectônicos na evolução do relevo na bacia do rio Paraibuna (MG).	2014-2016	CNPQ
	O morfoestrutural e o morfotectônico na evolução do relevo em bordas cratônicas: região da Mantiqueira Meridional em Minas Gerais.	2014-2018	CNPQ
	Geossistemas na bacia do rio Paraibuna: zoneamento da paisagem mediante um enfoque genético-estrutural.	2015-2016	CNPQ
	Estruturas antigas, tectônica recente: neotectônica na região das altas cristas quartzíticas da Zona da Mata Mineira.	2016-2017	UFJF
	Arenização na região das cristas quartzíticas da Mantiqueira Meridional: a estrutura superficial da paisagem na interface com o Uso da Terra.	2018-2019	CNPQ

Fonte: LATTES, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Os temas dos projetos do líder Felipe permeiam a hidrogeomorfologia, com pesquisas que estudam os sistemas hidrogeológicos e nascentes, já os projetos do líder

Marques Neto são voltados ao estudo da paisagem numa perspectiva geomorfológica. Assim, o relevo e a água nesse grupo demonstram ser os objetos de interesse. Avista-se também a participação de algumas agências de fomento, como a FAPEMIG e o CNPQ, a FAPESP, entretanto, a maior fonte de financiamento dos projetos de pesquisa é oriunda da própria UFJF.

No que tange ao financiamento de pesquisas, os dados sistematizados nos permitem concluir que 29 pesquisas são financiadas pelo CNPQ (20%), 18 pesquisas pela CAPES (12,41%), e 6 pela FAPEMIG (4,14%), em valores aproximados. Dentre essas pesquisas foi evidenciado dois temas que se destacam na produção do grupo: *Mapeamento Geomorfológico e os Recursos Hídricos*.

O tema *Mapeamento Geomorfológico*, trabalhado pelo grupo TERRA, está presente na produção desde 2014, com o início das atividades do grupo. As primeiras publicações já demonstravam o alinhamento teórico do grupo, assim como um dos objetivos fundamentais das pesquisas. Dias *et al.*, (2014) e Marques Neto (2014) buscaram demonstrar, por meio do mapeamento geomorfológico que o relevo pode ser o fundamento principal para a classificação e mapeamento de Geossistemas.

Justifica-se esse posicionamento do grupo devido às características morfológicas e morfogênicas da Serra da Mantiqueira, Serra do Mar e da Serra do Espinhaço - justamente os locais em que se localizam as bacias e os municípios em que se desenvolvem as pesquisas do grupo:

[..] partindo da hipótese de que em regiões de topografia acidentada, com significativo componente tectônico em sua evolução morfológica, o relevo pode ser tomado como variável fundamental na interpretação, delimitação e mapeamento dos geossistemas (MARQUES NETO, 2014, p. 403).

Assim, as características geomorfológicas dessas localidades condicionam ao grupo uma tomada de posição, referente ao seu tema de pesquisa, que contraria uma grande comunidade de pesquisadores: aqueles alinhados à Geomorfologia Climática. Esse grupo não se restringe a geógrafos, mas também geomorfólogos e geólogos que se baseiam, sobretudo, na teoria de Lester King (1951), para explicar a gênese e evolução do relevo em regiões tropicais.

Na leitura do grupo Terra, o paradigma climático que se firmou para a interpretação e classificação do relevo brasileiro despreza e, em outros casos, evita os relevos de origem tectônica, pois nas teorias de De Martonne (1943) e King (1951) não haveria montanhas para o relevo senil brasileiro - no sentido clássico da classificação,

relevos com mais de 3.000 metros de altitude. O posicionamento do grupo é que essa leitura não se adequa aos relevos tectônicos. Nesse sentido, os trabalhos desenvolvidos caminham numa crítica à Geomorfologia Climática brasileira e buscam enfatizar a peculiaridade dos relevos tectônicos:

Tal reflexão é relevante na classificação de uma série de compartimentos geomorfológicos brasileiros de origem tectônica, uma vez que relevos tectônicos são normalmente caracterizados por seu aspecto montanhoso, com grandes amplitudes, declividades acentuadas e um padrão de entalhe vertical em profundidade com densidade de drenagem tendencialmente alta em função da também alta densidade de linhas de fraqueza. No Brasil, portanto, embora não ocorram cordilheiras e cinturões orogênicos ativos, existem montanhas tectonicamente geradas, como as Serras do Mar, da Mantiqueira do Espinhaço, etc (MARQUES NETO; OLIVEIRA; DIAS, 2016, p. 272).

Partindo então da hipótese levantada em 2014 outros trabalhos realizados pelo grupo buscam reafirmá-la ao longo dos anos (MARQUES NETO; PEREZ FILHO; OLIVEIRA, 2014; MARQUES NETO, 2016, 2020, 2021; MARQUES NETO, OLIVEIRA; DIAS, 2016), em todos os casos a conclusão é seminal:

A interpretação e classificação dos geossistemas na região da Serra da Mantiqueira tem no relevo, de fato, o atributo fundamental [...] Fica concebido que a valorização do relevo como atributo de grande influência na classificação dos geossistemas é conduta que pode ser propagada para os diversos contextos de relevo movimentado do domínio tropical atlântico (DIAS, *et al.*, 2014, p. 624).

Nesse sentido, cabe, então, destacar com qual concepção de geossistema o grupo trabalha. O alinhamento teórico-metodológico se dá, estritamente, ao geossistema russo/islavo, proposto por Sotchava (1971, 1977, 1978, 1978a). Essa escolha é justificada pelo grupo devido ao entendimento de Sotchava em relação ao conceito de geossistema. Esse conceito, desde o início da teorização do autor, era considerado como uma *abstração*, diferente da vertente francesa Bertrandiana, que considera o geossistema uma unidade taxo-corológica, pelo menos na primeira versão da teoria, de 1968.

Do que compete às técnicas de mapeamento e referenciais, para além de Sotchava, estão alinhados ao grupo a proposição do IBGE “Manual Técnico de Geomorfologia” de Nunes, *et al.*, (1994) e para as nomenclaturas dos modelados de dissecação fundamentase na proposição de Ponçano, *et al.*, (1981). Avista-se no grupo uma postura bastante crítica referente às técnicas e métodos de mapeamento geomorfológico, culminado em uma reflexão metodológica sobre o tema, em Marques Neto e Ferraro (2018).

Nesse trabalho os autores investem no aprimoramento do mapeamento com a justificativa da necessidade da uniformização de métodos de interpretação e técnicas de representação:

As representações regionais admitem certa generalização da informação, mas também exigem uma organização normativa que seja capaz de definir de forma resoluta as prioridades de representação e a forma pela qual a informação será obtida e organizada. Nesse sentido, é salutar que a cartografia geomorfológica em escala regional seja construída a partir de um princípio de uniformização dos métodos de interpretação e técnicas de representação, fundamental no estabelecimento de correlações regionais proficientes, correlações estas que dependem, indubitavelmente, das iniciativas de coberturas de grandes áreas, referenciadas em espacialidades que refletem, de fato, a manifestação de diferentes regiões geomorfológicas e de seus aspectos morfogenéticos principais (MARQUES NETO; FERRARO, 2018, p. 268).

A partir dessa combinação entre o mapeamento geomorfológico e o geossistema russo realizado, sobretudo a partir de uma reflexão crítica a eles, o grupo contribui para a regionalização físico-natural, zoneamento ambiental e para o planejamento territorial de Minas Gerais (OLIVEIRA; MARQUES NETO, 2015; FORTE, MARQUES NETO, 2021), assim como para o avanço da geomorfologia geográfica brasileira.

No que tange às discussões do tema de *Recursos Hídricos*, nota-se que nesse grupo o tema é discutido sob várias perspectivas. Sobressai dentro da produção trabalhos relacionados à *gestão de recursos hídricos*. A pesquisa de Carmo, Felippe e Magalhães Júnior (2014) aborda os conflitos que envolvem o mapeamento de nascentes e a legislação ambiental, fornecendo diretamente com uma nova proposta metodológica para o mapeamento de nascentes.

Já no estudo de Almeida Neto, *et al.*, (2016), ao investigar sobre a relação dos índices pluviométricos e a disponibilidade de água entre 2013-2014, na bacia do Rio Doce, conclui que outros aspectos devem ser considerados para a compreensão da escassez hídrica. Tais aspectos são a gestão de recursos hídricos - compreendendo que a escassez hídrica é um problema de acesso à água - e o uso do solo.

Correa e Costa (2016), ao investigar a relação entre as inundações e a escassez hídrica conclui que o uso da terra é característica fundamental para o acirramento dos dois fenômenos. Outras discussões relacionadas aos Recursos Hídricos são avistadas, como a caracterização dos hidrossistemas localizados na Universidade Federal de Juiz de Fora (DIAS; BARBOSA; FELIPPE, 2014; MOURA, *et al.*, 2016); a caracterização de bacias,

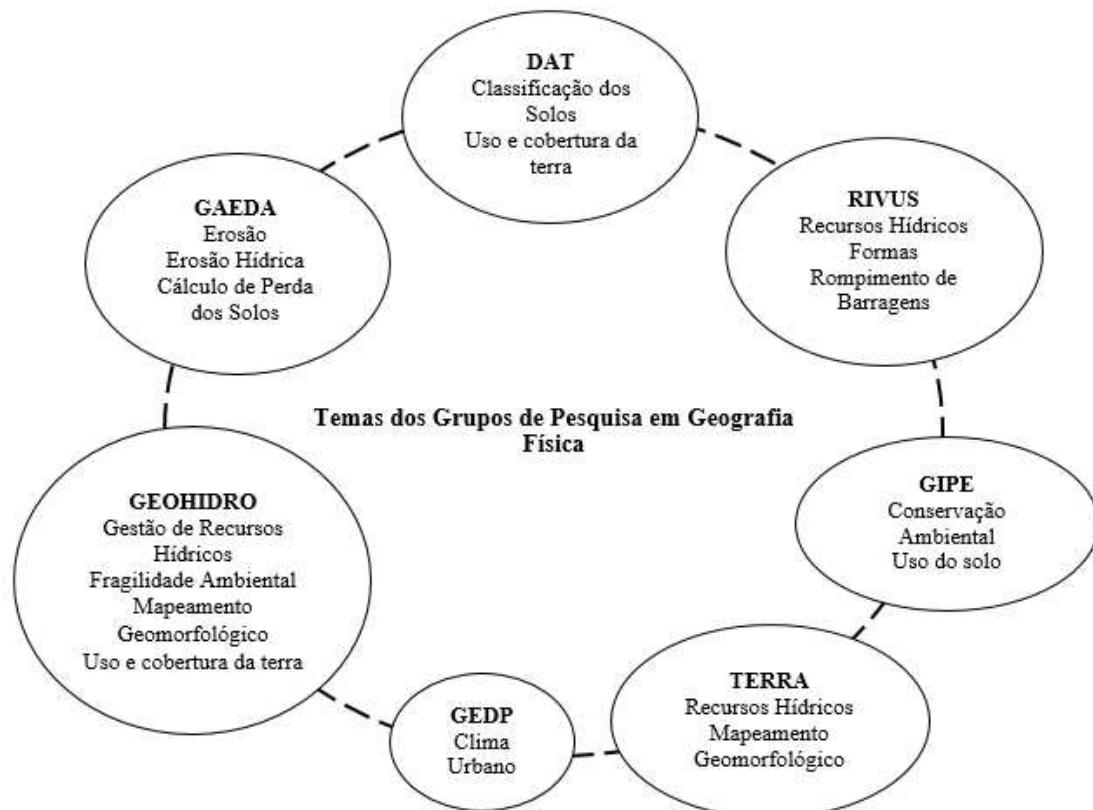
os conflitos de uso da água, entretanto são discussões pontuais que não tem um desenvolvimento e amadurecimento ao longo dos anos de existência do grupo.

Essa característica da produção nos induz a pensar que o grupo está comprometido a produzir sobre a *recursos hídricos* sob diferentes abordagens e com múltiplos objetivos, o que faz com que a produção desse grupo seja de grande valor à gestão dos recursos hídricos.

*

A discussão dos temas abordados no grupos de pesquisa em Geografia Física nos evidenciou a condução das pesquisas nesses grupos. O Organograma (1) ilustra os temas por grupo. Pode-se constatar que os temas dos grupos apresentam um alinhamento direto com a Agenda de Pesquisa, proposta no último PNPG (2010-2021). Os temas “Água” e “Mar (Amazônia Azul)”, destacam a importância e salientam o protagonismo de estudos sobre recursos hídricos e sua gestão, o saneamento ambiental, o uso da terra/solo e a gestão de bacias hidrográficas. Ao analisar a produção dos grupos de geografia física, sobretudos dos grupos DAT; RIVUS; GEOHIDRO; GAEDA; GIPE; TERRA, nota-se que essas discussões já estão presentes, indicando uma possível influência da Agenda de Pesquisa nas discussões dos grupos.

Organograma 1 - Temas dos grupos de pesquisa em Geografia Física.



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Ao analisar o alinhamento temático dos grupos, notamos a existência de três temas que poderiam impulsionar a colaboração científica entre eles: *Gestão de Recursos Hídricos, Mapeamento Geomorfológico e o Uso e Cobertura da terra/solo*. Esses temas são debatidos em mais de um grupo, como foi ilustrado no Organograma I, apesar das particularidades de cada grupo, seus temas podem sustentar redes entre os pesquisadores e seus respectivos grupos, assim como constatado por Latour e Woolgar (1997), fomentando um terreno profícuo para a colaboração científica em suas diversas formas - coautoria, citação, colaboração técnica, entre outros. Averiguar a existência dessa colaboração e discuti-la é o objetivo da seção seguinte.

3.2 As Redes de Colaboração Científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física

Antes de iniciarmos a apresentação e discussão das várias possibilidades de redes de pesquisa(dores), é necessário destacar uma adaptação que realizamos para melhor visualização e compreensão das redes. Trata-se de um sistema de cores que foi adotado

para representar nas redes a presença de membros de outros grupos de pesquisa. Cada cor representa um grupo, ou seja, se na representação da rede do grupo RIVUS aparecer a cor rosa, isso significa que aquele agente é um membro do GGSS que está presente nos colaboradores do RIVUS, e assim sucessivamente, nos demais grupos.

Quadro III - Sistema de cores utilizado nas Redes de Colaboração.

GAEDA - Amarelo	GEDP - Roxo	GIPE - Verde claro
GEOHIDRO - Laranja	RIVUS - Verde escuro	GGSS - Rosa
DAT - Vermelho	-	TERRA - Marrom

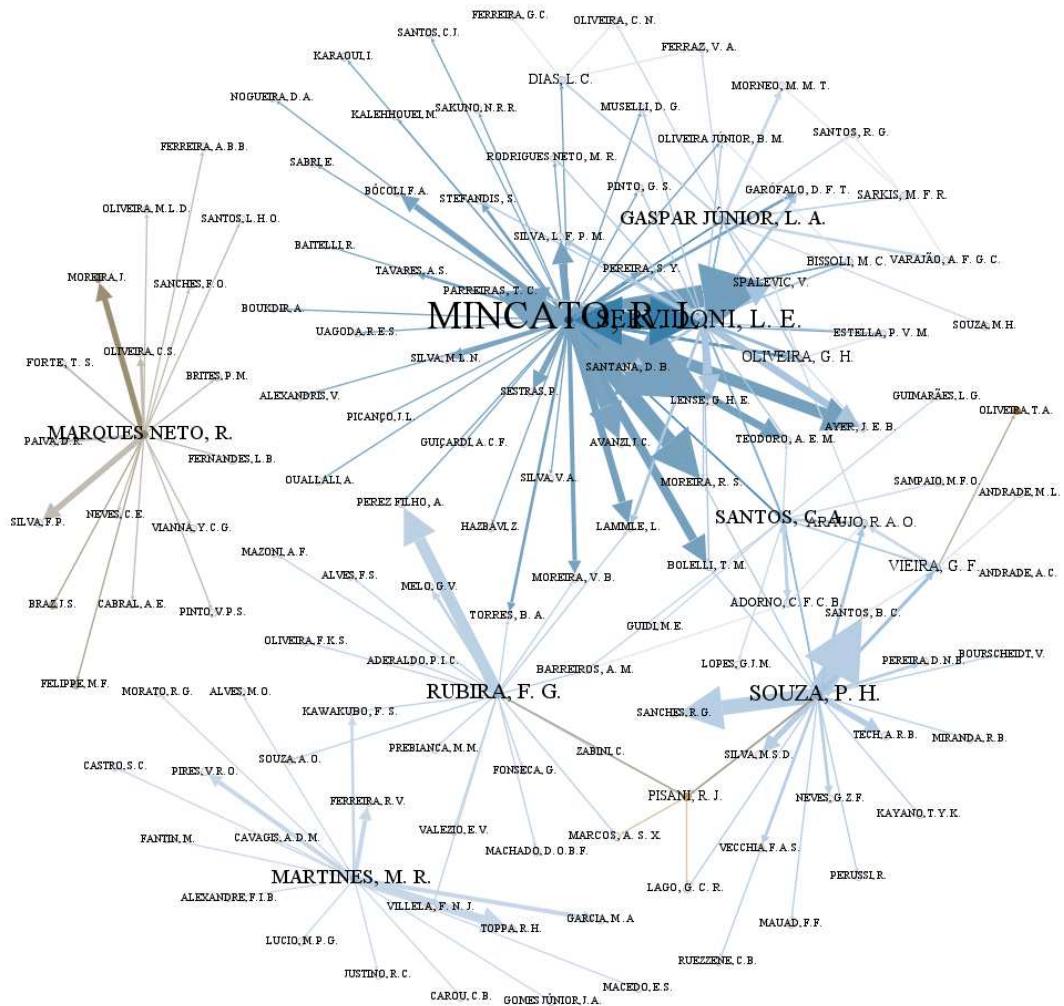
Elaborado por: FERREIRA, 2023.

- *Grupo Análise Espacial e Dinâmica Ambiental:*

A rede de colaboração científica, por coautoria, do GAEDA é protagonizada por dois atores, o Dr. Ronaldo Mincato e o discente Lucas Servidoni. O primeiro, além de ser o membro que possui mais coautorias - 161 colaborações - é o principal ator que realiza colaboração com pesquisadores estrangeiros neste grupo. Os principais colaboradores de Mincato são todos ex-orientandos à exceção de Velipor Spalevic (15 coautorias), os demais colaboradores são: Guilherme Henrique Expedito Lense (19 coautorias), Lucas Emanuel Servidoni (12 coautorias), Taya Cristo Parreiras (11 coautorias), Rodrigo Santos Moreira (10 coautorias) e Joaquim Ernesto Bernardes Ayer (8 coautorias).

Como destacado, todos foram orientandos de mestrado do Dr. Mincato no Programa de Ciências Ambientais da UNIFAL, trabalhando com temas que versam sobre: uso da terra, serviços ambientais, taxas de erosão de solo e gestão de resíduos. Esses mesmos colaboradores fazem parte da rede tecida por Lucas E. Servidoni, segundo agente que mais colabora no GAEDA, com 51 coautorias. Especificamente seus principais colaboradores são: Ronaldo Mincato (11 coautorias), Velipor Spelevic (5 coautorias), Joaquim Ernesto Bernardes Ayer (5 coautorias) e Guilherme Henrique Expedito Lense (5 coautorias) (Figura 4).

Figura 4 - Rede de coautorias do GAEDA.



Fonte: LATTES, 2023. Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Nota-se que existe uma integração entre os colaboradores dos principais agentes da rede, entretanto a maioria dos colaboradores não são membros do GAEDA. Outros destaques do grupo são encontrados na relação do líder Felipe Rubira com seu orientador, Archimedes Perez Filho (8 coautorias), além da rede tecida pelo Paulo Henrique de Souza, com 52 coautorias, sendo seus principais colaboradores Bruno César Santos (14 coautorias) e Rafael Greccho Sanches (10 coautorias).

A articulação entre os membros do GAEDA está presente como se pode observar na Figura-4. Ressaltamos que a Rede de colaboração do Dr. Roberto Marques Neto não se articula com as principais redes do GAEDA - MINCATO/SERVIDONI - constituindo assim um *cluster* dentro da Rede do grupo, sendo menos densa, com 24 coautorias e isolada.

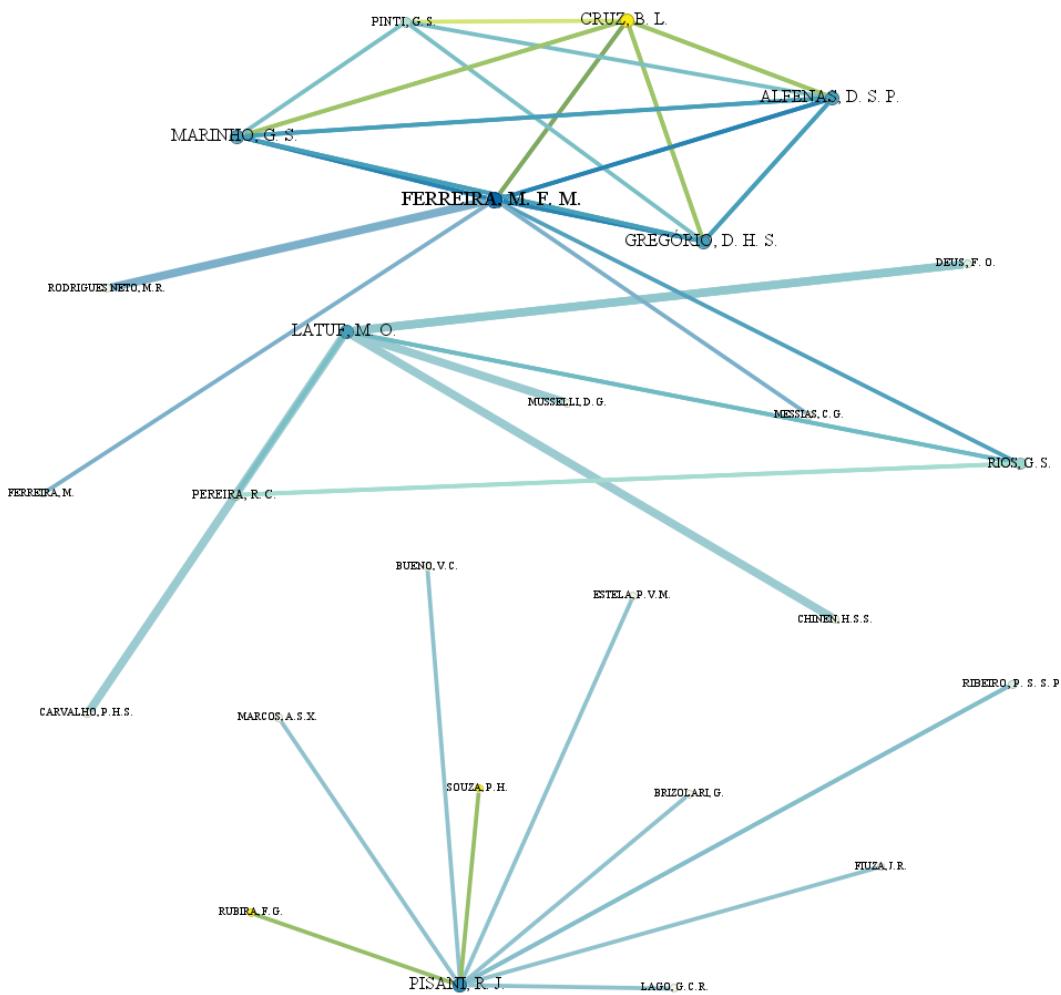
Sobre a colaboração internacional, os países de origem dos colaboradores do GAEDA são: Montenegro, Romênia, Irã, Marrocos e Grécia. Essa colaboração ocorre, sobretudo, com o professor da Universidade de Montenegro, Velipor Spalevik, formado em engenharia ecológica, especialista em ciência do solo com ênfase em modelização de erosão e gestão de bacia hidrográfica. Essas características de sua formação e atuação nos ajudam a compreender a natureza da relação de Spalevik com o GAEDA, que investe em temas similares.

Da colaboração com demais grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais, nota-se a presença de outros dois grupos: TERRA - através do membro Roberto Marques Neto e Thomaz Alvisi de Oliveira - e GEOHIDRO, na figura do Dr. Roberto José Pisani.

- *Grupo Geodinâmica de Bacias Hidrográficas:*

Em relação à rede de coautorias do GEOHIDRO, constata-se que essa é menos densa, pois possui menos trabalhos publicados (16 publicações) e colaboradores (26 colaboradores no total), está constituída por três *clusters*, liderados pelos respectivos membros: Marta F. M. Ferreira (9 coautorias), Marcelo de Oliveira Latuf (9 coautorias) e Roberto José Pisani (8 coautorias), cada um desses clusters encontram-se isolados, sem nenhuma articulação entre eles (Figura 5).

Figura 5 - Rede de coautorias do GEOHIDRO.



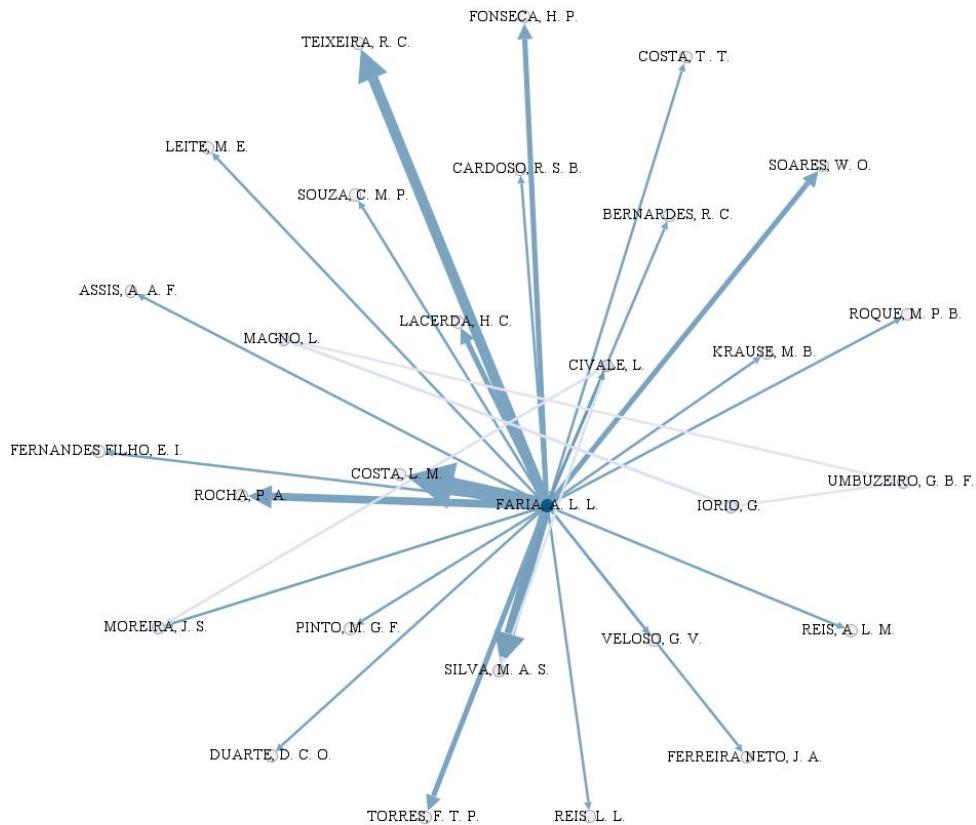
Elaborado por: FERREIRA, 2023.

O ator principal dessa rede é a Dra. Marta F. M. Ferreira, por possuir uma articulação maior entre os demais membros. Conta com 5 publicações com membro do grupo e quatro com colaboradores externos. Nota-se que não há o predomínio de colaboração com um ator em específico, como no caso do GAEDA, mas sim colaborações pontuais, o que indica que as coautorias ocorrem apenas uma vez com cada membro ilustrado na rede. Da participação de outros grupos nota-se três membros do GAEDA como colaboradores, o Dr. Felipe Rubira, Paulo Henrique Souza e Beatriz Liara Cruz, representados na cor amarela na Figura 5. Constata-se que no GEOHIDRO não há colaboração internacional.

- *Grupo Dinâmica Ambiental e Território:*

Sobre a colaboração em coautoria do DAT, podemos averiguar que essa rede, diferente de todas as demais redes de coautorias aqui ilustradas, tem um padrão inabitual, sendo a única que circunda apenas um ator, neste caso, o Dr. Andre Luiz Lopes Faria (Figura 6). O professor é o principal agente da Rede de Coautorias DAT, com 42 coautorias, sendo seus principais colaboradores o Dr. Liovando Marciano Costa (6 coautorias) e Ms. Rafael Cardoso Teixeira (4 coautorias).

Figura 6 - Rede de coautorias do grupo DAT



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Dr. Liovando Marciano Costa é agrônomo, e atualmente é professor titular na Universidade Federal de Viçosa, em sua tese de doutorado pesquisou sobre ciência do solo com ênfase no manejo e conservação do solo. Já o Ms. Rafael Cardoso Teixeira é

geógrafo, e realizou dissertação de mestrado em solos e nutrição de plantas, atualmente segue pesquisando na área de pedologia, mapeamento geomorfológico e pedogeomorfologia.

Os temas de ambos colaboradores se aproximam com os empreendimentos temáticos do DAT, o que novamente explicaria a colaboração com o grupo. Nesse grupo nota-se a ausência de colaboração internacional e de colaboradores dos demais grupos de pesquisa em Geografia Física de Minas Gerais.

- *Grupo de Estudos em Dinâmica das Paisagens:*

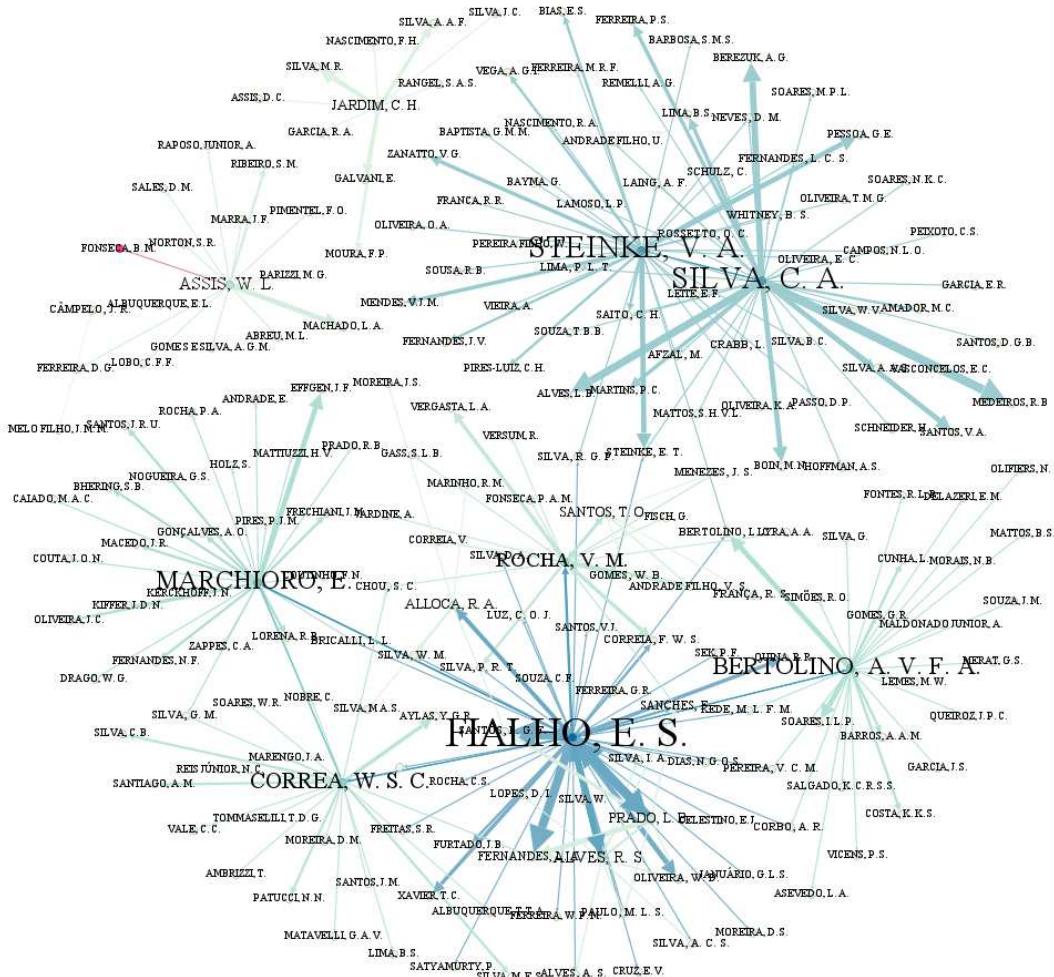
A rede constituída pelos membros do GEDP é uma das que apresenta maior complexidade, devido à quantidade de colaboradores. Destacamos três membros como os mais influentes dessa Rede: Dr. Edson Fialho (81 coautorias), líder do grupo, e outros dois membros Dr. Charlei Aparecido Silva (65 coautorias) e Dr. Valdir Adilson Steinke (52 coautorias). Os três são professores vinculados a universidades federais, entretanto, o Dr. Charlei A. Silva não está vinculado à UFV, sede do GEDP, e sim à Universidade Federal da Grande Dourados. Esse pesquisador possui uma atuação muito forte na área de Climatologia, sobretudo, no tema de Clima Urbano.

Os principais colaboradores do Dr. Fialho são Ludmila Alvez Fernandes (7 coautorias), Larissa Galvão Fontes Santos (7 coautorias) e Rafael de Souza Alves (5 coautorias), sendo a Larissa G. F. Santos membro do grupo. Dados referentes à colaboradora Ludmila não foram encontrados na Plataforma Lattes, entretanto, sobre os outros dois colaboradores, observa-se que Larissa G. F. Santos é graduanda e não possui um alinhamento temático por ora definido. Já Rafael S. Alves realiza doutoramento pesquisando na área de climatologia, no Programa de Pós-graduação da UFRJ, uma das universidades colaboradoras do GEDP.

Dos principais colaboradores atrelados na rede do membro Charlei Aparecido da Silva, destacamos Rafael Brugnoli Medeiros (7 coautorias); que possui toda sua formação em Geografia (graduação e pós-graduação), trabalhando com temas atrelados à Geografia Física, tais como, geoprocessamento, planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos; em sua tese de doutorado foi orientado pelo Dr. André Geraldo Berezuk (5 coautorias). Esse pesquisador é um dos colaboradores que mais se relaciona com o Dr. Charlei Silva, podendo ser essa a explicação da proximidade entre Silva e Rafael

Brugnolli; destacamos que Brugnolli e Berezuk, apesar de serem os principais colaboradores de Silva, não são membros do GEDP (Figura 7).

Figura 7 - Rede de coautoria do GEDP.



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Berezuk trabalha, desde sua tese de doutoramento, com a Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos. A última principal colaboradora de Charlei Silva que destacamos é a pesquisadora Lorrane Barbosa Alves (6 coautorias), orientada de Silva desde o mestrado, trabalhando também com temas alinhados à Climatologia e aos Recursos Hídricos.

O último membro mais influente na Rede de Coautorias do GEDP é Dr. Valdir A. Steinke. Nota-se que a rede constituída por esse professor não demonstra uma

concentração de colaboração com alguns pesquisadores em específico, o protagonismo atrelado a ele é devido ao número de publicações com várias colaborações.

Na Figura 7 onde se observa as setas que saem do nome do Dr. Steinke não possuem espessuras distintas - como são avistadas nas redes de Fialho e Charlei - isso indica que a colaboração não se concentra em pesquisadores em específico, logo, Steinke produz muitos trabalhos com pesquisadores distintos, por isso se torna um agente fundamental na rede do GEDP.

Quando pontuamos a colaboração internacional. Steinke e Bertolino possuem mais relações com pesquisadores de outros países, principalmente, aqueles oriundos de Portugal, Espanha, Estados Unidos da América e do Reino Unido.

Sobre a rede do GEDP é possível identificar que a maioria de seus membros estão conectados, ou seja, há a relação de colaboração entre os membros. Fora desse contexto inserem-se dois pesquisadores. Dr. Wellington Lopes Assis e Dr. Carlos Henrique Jardim, que são membros do grupo, mas não possuem colaboração com demais membros, constituindo assim dois *clusters*.

Ressalvamos a atenção para a rede de Assis, que conta com a participação do Dr. Bráulio Magalhães Fonseca, membro do grupo Dinâmica de Geocoberturas Superficiais e Subsuperficiais, que encerrou suas atividades em 2022, sendo esse o único membro dos grupos aqui analisados que colabora com o GEDP.

- *Geomorfologia e Recursos Hídricos:*

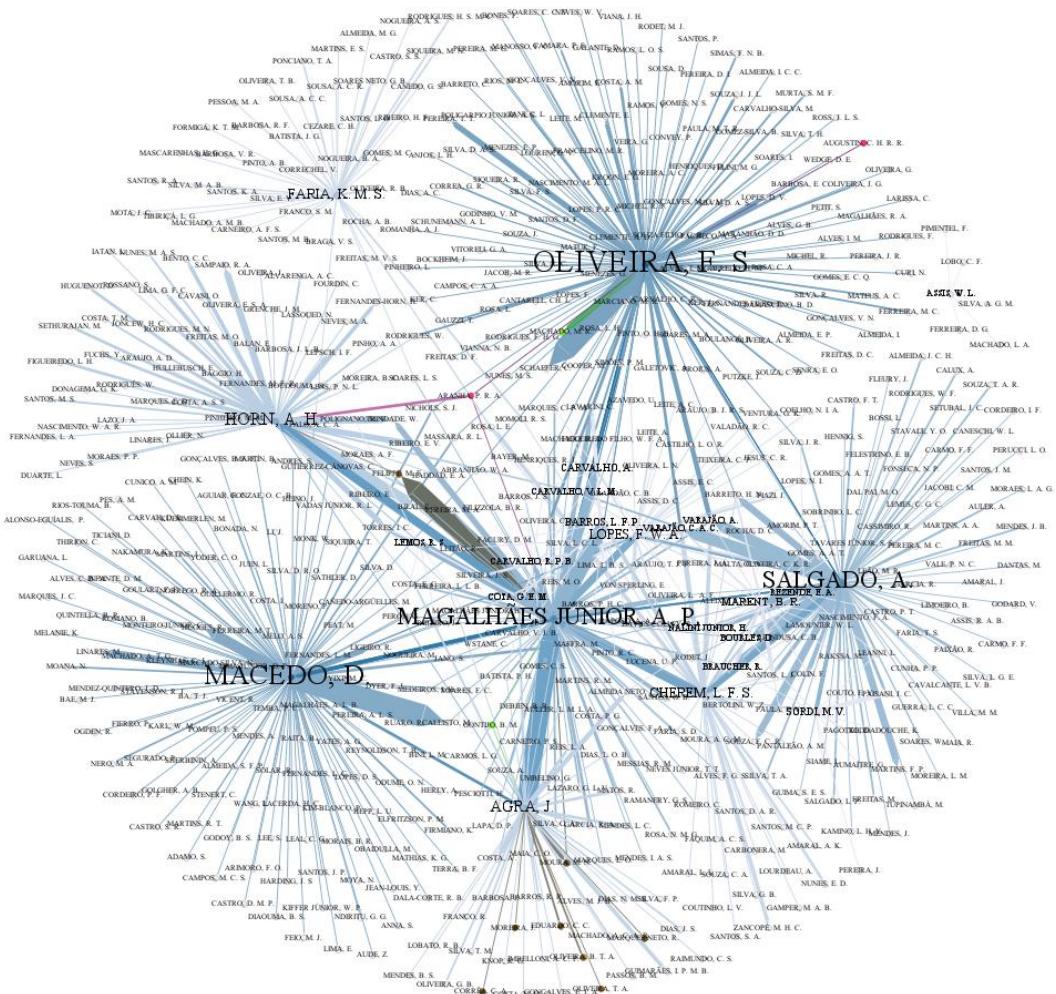
A rede de colaboração do grupo RIVUS pode ser considerada como a mais complexa dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais. Essa Rede possui o maior número de colaboradores, com 665, cujas relações tecidas são interligadas entre seus membros, contrapondo-se ao caráter isolado dos agentes e relações da maioria das redes aqui apresentadas e discutidas.

Nessa rede podemos concluir que os agentes protagonistas são os professores: Dr. Antônio Pereira Magalhães Júnior (238 coautorias), Dr. Fábio Soares de Oliveira (235 coautorias), Dr. André Salgado (219 coautorias) e Dr. Diego Macedo (192 coautorias). Os dois líderes se apresentam como protagonistas influentes na Rede do RIVUS, algo que, novamente, não pôde ser constatado nos grupos anteriormente discutidos.

Entre esses atores, o mais influente é o Dr. Fábio Soares de Oliveira. Este pesquisador possui formação em vários campos - Geografia, Agronomia e doutorado em

Evolução Crustal e Recursos Naturais -, entretanto, suas pesquisas sempre permearam temas relativos à gênese do solo, relação solo/paisagem, entre outros, culminando, no período mais recente, em um investimento temático sobre solos e relevos de ilhas oceânicas, solos da Antártica e solos antrópicos. Essa breve explanação da trajetória temática de Oliveira nos fornece as informações necessárias para compreender a trama das principais interações (Figura 8).

Figura 8 - Rede de coautorias do RIVUS.



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Podemos citar como principais colaboradores de Oliveira, o Dr. Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer (23 coautorias); Dr. Thiago Costa Torres Pereira (6 coautorias) e Dr. Davi do Vale Lopes (6 coautorias). Sobre o primeiro colaborador,

Schafer é uma figura influente e importante para a pesquisa em solos no Brasil, sobretudo através dos projetos em desenvolvimento na Antártica através do PROANTAR⁹.

Possui posição de importância na comunidade científica nacional e internacional sobre solos, sendo Schaefer pesquisador 1A do CNPQ. Referência no tema de solos tropicais e solos antárticos, é coordenador de vários projetos de pesquisa e redes nacionais e internacionais sobre o tema (LATTES, 2023). A colaboração entre Oliveira e Schaefer se dá justamente através das pesquisas sobre solos em ilhas oceânicas e na Antártica, e pode ter tido início durante o mestrado de Oliveira na UFV, local de formação e de trabalho de Schaefer desde 1994.

O segundo colaborador, Thiago Torres Pereira, possui formação em Geografia e Agronomia na UFV e seu alinhamento temático é similar ao de Oliveira: Gênese, morfologia e classificação de solos; Relação solo-paisagem; e Mineralogia de solos. Nota-se também uma inserção desse colaborador nas pesquisas sobre solos da Antártica,

O último colaborador que destacamos é Davi do Vale Lopes, esse ator pode ser entendido como uma figura que exerce um elo entre os pesquisadores, pois foi aluno na graduação e orientando de Schaefer no mestrado, seguindo seu doutorado na UFMG com Fábio S. de Oliveira, além de ter 11 publicações com a coautoria dos dois pesquisadores. Os temas investigados por Lopes são Geomorfologia Periglacial, Pedogeomorfologia, Ambientes semiáridos, Análise Integrada da Paisagem e Geoquímica. Sendo sua tese de doutorado realizou uma análise dos solos e relevo da Antártica Marítima.

Ou seja, os colaboradores de Oliveira possuem um alinhamento temático muito similar. Sua colaboração então pode ser compreendida para além da questão da competitividade e progresso científico, mas, sim, como um amadurecimento temático que culmina em projetos de pesquisa de longa duração para além de dissertações e teses que sedimentam essa continuidade da pesquisa científica.

O segundo agente mais influente na rede do RIVUS é um de seus líderes, o pesquisador Antônio Pereira Magalhães Júnior. Ele possui cinco principais colaboradores, quatro deles membros do RIVUS, sendo: Janaína Agra (19 coautorias), Miguel Fernandes Felippe (19 coautorias), Luiz Fernando de Paula Barros (16 coautorias), Alex Carvalho (9 coautorias), e Luis Felipe Soares Cherem (8 coautorias). A Dra. Janaína Agra é bióloga e realizou toda sua formação na Ecologia. É a única

⁹ Informação concedida por Fábio Soares de Oliveira durante a mesa “Geografia Física Crítica do Brasil”, no XV Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Geografia no ano de 2023, Palmas - TO.

colaboradora que não é membro do RIVUS. Atualmente exerce sua função fora do meio acadêmico, sua tese de doutorado é voltada para a análise de variáveis ambientais efetivas para a manutenção e recuperação da biodiversidade em ecossistemas de água doce.

Sobre o Dr. Miguel Fernandes Felippe já debatemos sobre suas pesquisas e formação em outro momento nesta dissertação,¹⁰ aqui buscaremos apenas relembrar que ele foi orientando de Magalhães Júnior durante toda sua formação em Geografia. Outro orientando de longa data e colaborador do RIVUS é o Dr. Luiz Fernando P. Barros, os temas no qual exerceu suas pesquisas permeiam a Geomorfologia, processos e registros da dinâmica fluvial quaternária, datações por Luminescência Opticamente Estimulada (LOE), morfometria de sistemas fluviais, bem como com processos de erosão acelerada e pressões humanas sobre os recursos hídricos.

Alex de Carvalho é outro colaborador e orientando de Magalhães Júnior, desde a graduação. Os temas pesquisados por ele são os processos morfogenéticos, sobretudo processos fluviais. Por último destacamos Luis Felipe S. Cherem, esse pesquisador foi orientando de Magalhães Júnior na graduação e no mestrado, pesquisando sobre análise e modelagem em sistemas ambientais. Em seu doutorado, realizou tese com outros dois pesquisadores bastante influentes no RIVUS - Dr. César A. C. Varajão e Didier Bourlés - esse último professor da Aix-Marseille Université da França; atualmente os temas de pesquisa versam sobre a Geomorfologia, Bacias Hidrográficas e Geomorfologia Fluvial.

Sobre a colaboração do Dr. André Salgado temos aqui um número maior de colaboradores, sendo eles: César Augusto C. Varajão (12 coautorias); Angélica Varajão (11 coautorias); Régis Braucher (11 coautorias); Breno Ribeiro Marent (10 coautorias); Didier Bourlés (10 coautorias); Fernanda Cristina Rodrigues Souza (7 coautorias); Fernanda Pereira Martins (7 coautorias). Em relação a César e Angélica Varajão ambos possuem trajetórias muito próximas, pois são oriundos da USP e realizaram doutorado na França no mesmo tema sobre alteração supergênica de minerais, o destaque fica com a Dra. Angélica Varajão que é bolsista 1C do CNPQ.

No que toca o pesquisador Breno Marent, que foi orientado por André Salgado e demonstra alinhamentos temáticos similares, quais sejam: mapeamentos geomorfológicos, análise integrada de unidades de paisagem, evolução do relevo e de bacias hidrográficas em bordas escarpadas. Outras duas orientandas de Salgado são

¹⁰ Informação disposta nos Capítulos 2 e 3 nos respectivos itens 2.3 e 3.1.

Fernanda C. R. Souza e Fernanda P. Martins, que trabalharam com temas de Geomorfologia Cárstica, Pedologia de regiões de climas tropicais.

Nota-se dois colaboradores internacionais como sendo um dos principais da rede tecida por André Salgado, Didier Bourlés e Régis Braucher, ambos são pesquisadores vinculados ao Centro Europeu de Investigação e Educação em Geociências Ambientais (CEGERE), na França. O vínculo temático desses dois atores está na realização de pesquisas sobre datação com o auxílio de cosmogênicos terrestres, pesquisas que são esporadicamente realizadas pelo RIVUS.

O último ator mais influente do grupo RIVUS é o Dr. Diego Macedo, com três principais colaboradores: Marcos Callisto (23 coautorias), Robert Hughes (11 coautorias) e Marden Linares (8 coautorias). Podemos destacar que todos esses colaboradores não são geógrafos, aliás não possuem nenhuma relação com a Geografia, são todos biólogos, com especializações em diferentes áreas, tais como: ecologia e biofísica no caso de Callisto; Hughes em planejamento de recursos e ecologia de peixes; e finalmente, Linares no desenvolvimento sustentável e meio ambiente, e na ecologia.

São colaborações interdisciplinares, a rede de Macedo conta com a presença maciça de estrangeiros, em pesquisas que não possuem um cunho explicitamente geográfico, mas versam pela Ecologia e pela Biologia. Retomando o debate percebe-se que, majoritariamente, os colaboradores do grupo RIVUS possuem alguma relação prévia com o membro que colabora, geralmente, a relação de orientador-orientando, sendo essa uma possível explicação para a opção de pesquisar e publicar juntos. Uma outra inferência que podemos realizar é a proximidade temática dos pesquisadores, que impulsiona a colaboração.

Destacamos dois clusters encontrados da rede do RIVUS, o primeiro é formado pela rede da Dra. Karla M. S. Faria (52 coautorias), apesar de ser um cluster - ou seja, uma rede isolada no meio da rede principal - essa demonstra ser uma rede com certa densidade, pois a Dra. Karla M. S. Faria colabora com muitos pesquisadores, entretanto não colabora com demais membros do grupo. Divergente do segundo cluster, protagonizado pelo Dr. Wellington Lopes Assis, que é bem menos denso comparado às demais redes que constituem o RIVUS, com apenas 4 coautorias.

No que tange a colaboração internacional, essa não se concentra em um membro. Há a presença de estrangeiros colaborando em praticamente todos os membros, sobretudo em, Adolf Henrich Horn, Diego Macedo, André Salgado e Fábio Soares de Oliveira. Entre os países colaboradores estão: Canadá, Alemanha, França, Estados Unidos da América,

Chile, Nova Zelândia, Romênia, Marrocos, Escócia, Espanha, Senegal, México, Portugal, Austrália, Finlândia, África do Sul, Inglaterra, Coreia do Sul e Bolívia.

No que diz respeito à presença de membros de outros grupos de pesquisa em Geografia Física de Minas Gerais, o grupo RIVUS se destaca novamente. Tem-se a presença de dois membros do grupo GDSS, Christina C. R. R. Augustin e Paulo R. Aranha; do grupo GIPE temos o líder Bernardo Machado Gontijo, entretanto, destaca-se a presença de oito membros do grupo TERRA, essa presença maciça do TERRA pode ser explicada pelo fato de Miguel Fernandes Felippe, antigo orientando e principal colaborador de Magalhães Júnior, ser um dos líderes do grupo TERRA.

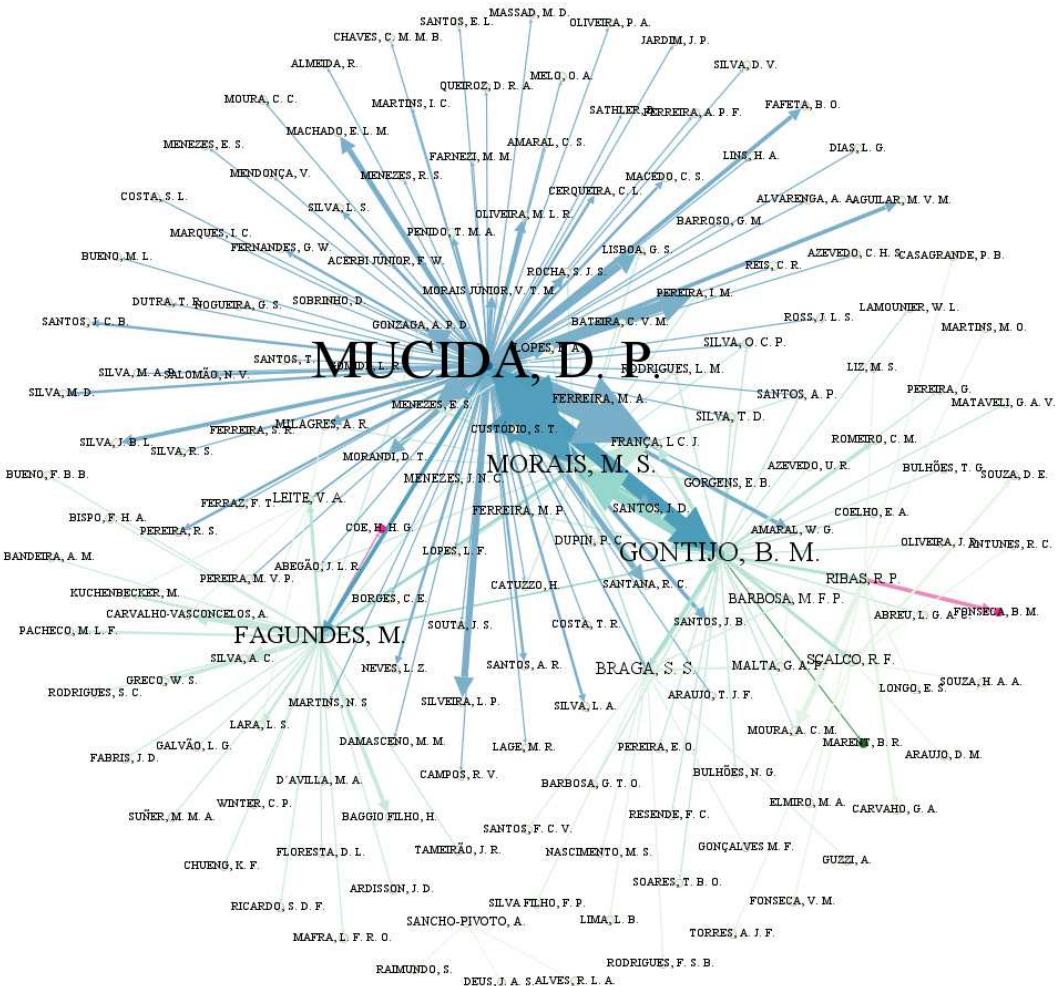
- *Grupo Interdisciplinar de Pesquisa do Espinhaço:*

A rede formada pelo GIPE apresenta uma densidade similar à rede do GEDP, existe uma concentração de protagonismo da colaboração científica na Dra. Danielle Piuzana Mucida (215 coautorias), entretanto outros atores se destacam com menor intensidade, são eles: Dr. Bernardo Machado Gontijo (59 coautorias), líder do grupo, e Dr. Marcelo Fagundes (45 coautorias).

Os principais colaboradores de Mucida são majoritariamente membros do GIPE, sendo eles: Marcelo Santos Moraes (20 coautorias), Bernardo Machado Gontijo (11 coautorias), e a exceção é Luciano Cavalcante de Jesus França (18 coautorias), que não é membro do grupo. Moraes é geógrafo de formação e realizou sua Pós-graduação na mesma área trabalhando, sobretudo, com a Geomorfologia, Recursos hídricosE Educação ambiental. Atualmente é professor na mesma instituição que Mucida (UFVJM). Seu doutorado foi orientado pelo Dr. Bernardo Machado Gontijo.

Essa proximidade entre os três pesquisadores nos ajuda a compreender a natureza das relações que foram construídas nessa rede. O Dr. Gontijo por sua vez é biólogo e geógrafo, tendo feito seu doutorado na UNB (mesma instituição que Mucida). Entretanto em área diferente da de Mucida, pois ele se dedicou aos estudos sobre Desenvolvimento Sustentável. Atualmente tem como temática principal de suas pesquisas o meio ambiente na perspectiva dos seguintes temas: Unidade de conservação e Proteção à biodiversidade, vegetação, Áreas Verdes urbanas, transformação ambiental e Turismo (Figura 9).

Figura 9 - Rede de coautorias do GIPE.



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Luciano França, último dos principais colaboradores de Mucida, foi seu orientando de mestrado em Ciência Florestal,  rea na qual realizou toda sua form o o, engenharia florestal. Trabalha pesquisando com os seguintes temas: Sistemas de Informa es Geográficas, Manejo Florestal, Ecologia de Paisagens Florestais, Manejo de Unidades de Conserva o, Planejamento Florestal e Análises de Decis o o Multicritério.

O segundo principal ator da rede do GIPE é Bernardo Machado Gontijo, seus principais colaboradores são Danielle Mucida (11 coautorias) e Marcelino Morais (11 coautorias), como essas relações já foram explanadas anteriormente não iremos nos aprofundar novamente, apenas destacar que no GIPE foi possível verificar a presença da integração, nas coautorias, entre os membros. O último ator da rede de coautorias que ganha destaque é o Dr. Marcelo Fagundes, entretanto, seu protagonismo não ocorre pelo

adensamento de relações com pesquisadores específicos, mas, sim, pelo alto número de publicações onde colabora apenas uma vez com seus coautores.

Reitera-se que essa característica que distingue o GIPE da maioria dos outros grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais é um ponto positivo. No sentido de pensar em grupos de pesquisa consolidados a articulação das relações entre os membros do grupo é fundamental, não decaendo naquilo que Mocelin (2021) denominou de um *amontoado de pesquisadores*. O GIPE apresenta uma boa articulação entre seus pesquisadores, o que forneceria uma construção teórica mais alinhada e, como consequência, a sedimentação de projetos, a exemplo do projeto GAIA - Geodiversidade, Arte, Interdisciplinaridade e Aprendizagem.

Esse projeto realizado pelo GIPE já possui mais de 10 anos, a partir de uma articulação entre os cursos de Geografia da UFMG e do curso de Ciências Humanas da UFVJM. Seu principal objetivo é fornecer “[...]um espaço de desenvolvimento e apresentação de práticas lúdicas, com núcleos de exposição de temas das Geociências, Geografia e áreas afins, confeccionados com materiais recicláveis e, ou, de fácil aquisição” (SANTOS, *et al*, 2021, p. 1).

Sobre a presença de membros de outros grupos de Geografia Física evidenciou a colaboração apenas do extinto grupo Geodinâmicas de Superfície e Subsuperfície, respectivamente com os Dr. Bráulio Magalhães Fonseca, e a Dra. Heloísa Helena Gomes Coe. Da questão da internacionalização da pesquisa, o GIPE apresenta uma baixa inserção de pesquisadores estrangeiros em suas publicações. O único que aparece nos trabalhos analisados é Carlos Valdir de Meneses Bateira, da Universidade do Porto, de Portugal, em apenas um trabalho publicado.

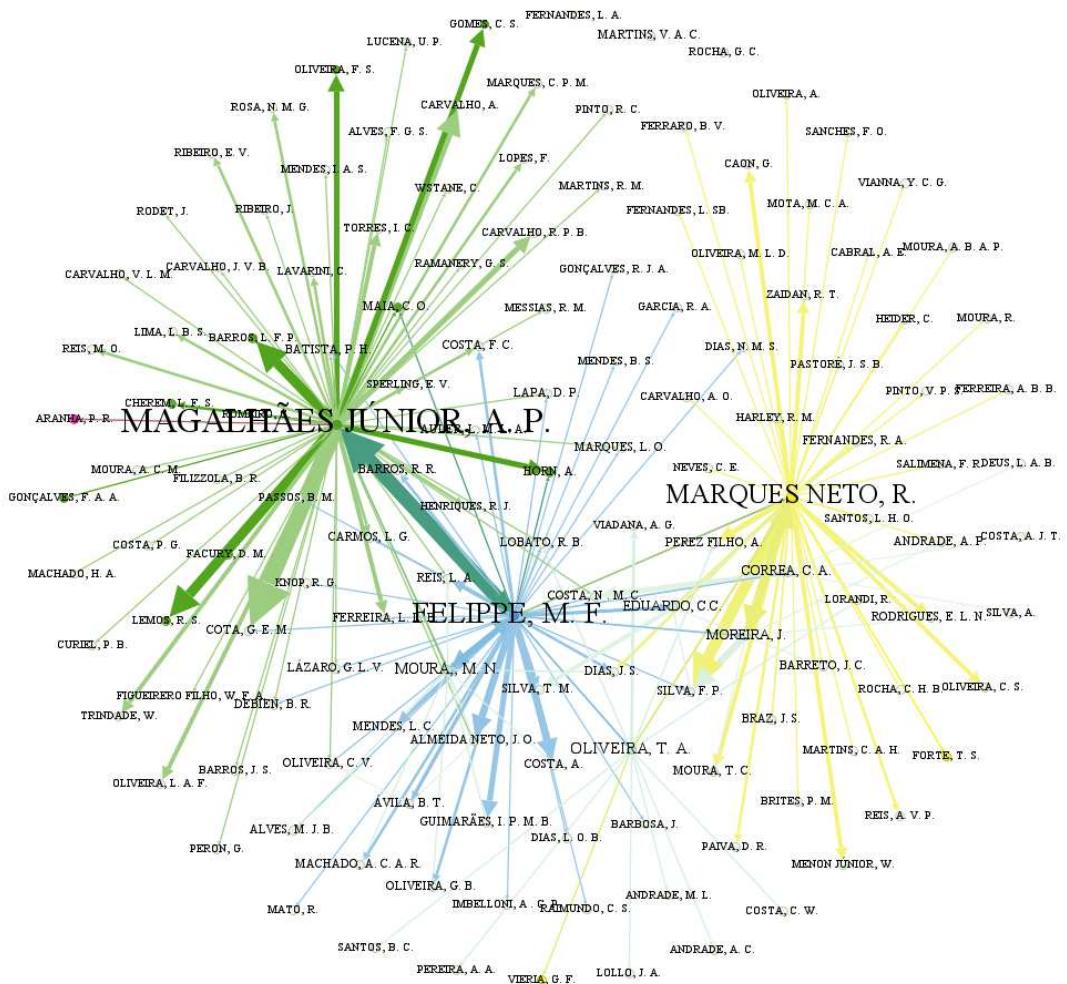
- *Temáticas Especiais relacionadas ao Relevo e Água:*

Finalmente, a última rede a ser apresentada e discutida é relativa ao grupo TERRA, essa também com densidade mediana. Os principais atores dessa rede são: Antônio Pereira Magalhães Júnior (125 coautorias), Miguel Fernandes Felippe (80 coautorias) e Roberto Marques Neto (73 coautorias), os dois últimos sendo os líderes do grupo.

Esses nomes já não são estranhos a esta pesquisa, pois debatemos um pouco sobre suas respectivas formações e temas de pesquisa. Entretanto vale ressaltar seus principais colaboradores. Na rede do professor Magalhães Júnior encontram-se como seus

principais colaboradores o Mestre Guilherme Eduardo Macedo Cota (11 coautorias), Dr. Luiz Fernando de Paula Barros (7 coautorias), Dr. Rodrigo Silva Lemos (7 coautorias) e Dr. Miguel Fernandes Felipe (5 coautorias). Avista-se que nesse conjunto de relações, todos esses atores foram ou são orientandos de Magalhães Júnior. A relação do professor com Felipe já foi anteriormente discutida, assim como a relação com Luiz Fernando Barros, nesse momento atentaremos às outras duas relações (Figura 10).

Figura 10 - Rede de coautorias do TERRA.



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Rodrigo S. Lemos foi orientando no doutorado de Magalhães Júnior, pesquisando sobre análise ambiental, gestão e planejamento da bacia do Rio das Velhas. Já Macedo Cota realiza atualmente doutorado com o referido professor, mas sua relação com ele data

desde o período de graduação, suas pesquisas permeiam os temas da Geomorfologia e a Geomorfologia Hídrica, atualmente com ênfase na relação barragens de rejeito de minério e abastecimento público. O segundo protagonista da rede, Miguel F. Felippe possui seu orientador como principal colaborador, essa relação já foi debatida, logo, avançaremos o debate para o terceiro e último protagonista.

O Dr. Roberto Marques Neto é um dos protagonistas da rede do TERRA sendo também líder do grupo. Suas principais relações de colaboração ocorrem com uma orientanda de mestrado, Juliana Alves Moreira (6 coautorias), que pesquisou sobre geodiversidade e geopatrimônio no Planalto de Diamantina, e com outro membro do TERRA, que não foi seu orientando, pois, pertence à outra universidade, o geógrafo Felipe Pacheco Silva (8 coautorias). Silva está vinculado à Universidade Federal do Rio de Janeiro, entretanto, seu alinhamento temático é o que explica sua relação com o TERRA, e com Marques Neto.

As pesquisas de Silva abordam a morfogênese de grandes escarpamentos, tais como a Serra do Mar e da Mantiqueira, debatendo assim sobre a tectônica e a neotectônica, temas que Marques Neto vem abordando em suas pesquisas desde o surgimento do TERRA. O último colaborador principal de Marques Neto é seu orientador, Archimedes Perez Filho (5 coautorias), professor da UNICAMP.

As relações do grupo TERRA não fogem à regra. Reafirma-se então a primazia da relação orientador-orientando em construir redes de colaboração científica, salvo casos pontuais e específicos que aqui abordamos. A colaboração com demais GP's de Geografia Física também é avistada no TERRA, sobretudo com o GAEDA e o RIVUS. Identificou-se, também, a participação de pesquisadores estrangeiros da França, Espanha e Reino Unido na produção do grupo TERRA.

*

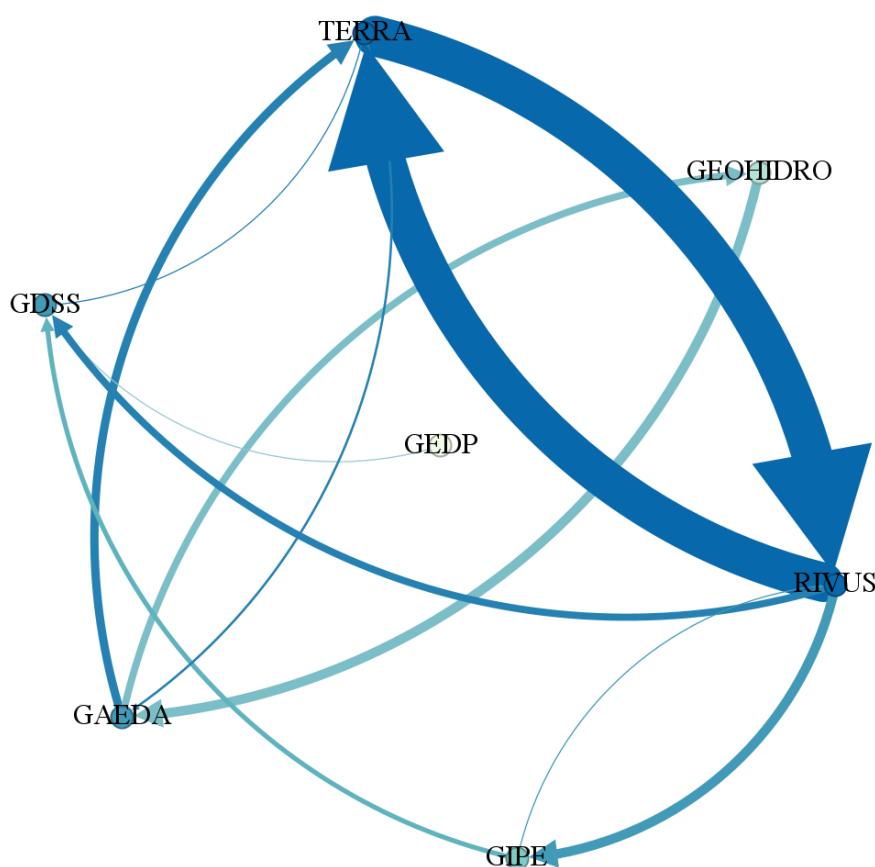
Sobre as relações por coautoria entre os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais. Nota-se que a principal colaboração ocorre entre os grupos TERRA e RIVUS, sendo o grupo RIVUS o mais articulado da rede, pois ele tece relações com outros dois grupos além do TERRA, o GIPE e o GDSS, e possui o maior número de coautorias no total (47 coautorias entre grupos).

O segundo grupo mais articulado é o TERRA, possuindo relações com outros três grupos - RIVUS, GAEDA, GDSS - entretanto o salto de coautorias é menor, em comparação ao RIVUS (36 coautorias entre grupos). Nessa rede de coautorias entre grupos podemos notar dois grupos isolados, o GEDP e o GIPE, tecendo relações com

apenas um grupo, no caso do GEDP (1 coautoria entre grupos), e dois grupos no caso do GIPE (5 coautorias entre grupos).

O GAEDA apresenta relações com dois grupos, TERRA (7 coautorias entre grupos) e com o GEOHIDRO (6 coautorias entre grupos). Nessa rede percebe-se a ausência do grupo DAT, da UFV, que não apresentou colaboração com os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais. A visualização dos dados aqui debatidos pode ser vista na Figura 11.

Figura 11- Rede de Coautorias entre grupos de pesquisa



Elaborado por: FERREIRA, 2023.

Em vias de conclusão sobre o debate sobre as redes de coautorias, podemos afirmar que a natureza da relação orientador-orientando, as publicações em coautoria, a proximidade temática entre pesquisadores, e as instituições de ensino foram fatores que corroboraram para a formação das redes de colaboração científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física de Minas Gerais. Nota-se que a colaboração entre grupos é baixa,

ressalvando os casos dos grupos TERRA e RIVUS, que apresentaram intensa articulação entre grupos.

Outro fator de destaque é a baixa integração de colaboração entre membros dos grupos, sendo assim, comprehende-se que a colaboração ocorre em sua maioria com pesquisadores que não estão vinculados aos grupos. Reafirmando o cenário revelado por Mocelin (2021) sobre o funcionamento de grupos de pesquisa no Brasil. Entretanto, a questão da internacionalização da pesquisa dos grupos é um tema de considerações divergentes, pois temos grupos, como o GAEDA, que possui muitas colaborações com pesquisadores estrangeiros, assim como muitas publicações fora do Brasil, no qual podemos considerar um grupo que sua rede se estende para fora do país.

Outros grupos, como o GEOHIDRO e o DAT, não realizam pesquisa com estrangeiros e não possuem publicações internacionais. Dessa forma a internacionalização da pesquisa nos grupos pode estar atrelada à maturidade deles, assim como na presença de pesquisadores estrangeiros, fomentando e veiculando essa projeção internacional da pesquisa em Geografia Física. Logo, dada a importância das instituições e da dimensão territorial que atribuímos às redes de colaboração científica, necessitamos debater sobre essa relação, buscando compreender para além do conteúdo e dos agentes dessas redes, mas também sua distribuição territorial.

3.2.1 - A distribuição territorial das redes de colaboração científica: uma perspectiva a partir das instituições colaboradoras

Para compreender a distribuição espacial das redes de colaboração científica dos GPGF do estado de Minas Gerais, debateremos a questão por meio da escala regional. Justifica-se essa escolha, pois a maioria das instituições que colaboraram com os grupos estão fixadas numa porção do espaço que corresponde a alguma Região Geográfica brasileira. As únicas instituições que não correspondem a essa configuração são as estrangeiras, que foram alocadas na categoria “internacional” das Pranchas de Gráficos I e III.

De antemão, é necessário destacar que dois grupos não foram considerados nesta discussão, são eles: o grupo GEOHIDRO-Unifal, e o grupo DAT-UFV. A exclusão desses grupos justifica-se, pois ambos possuem relações com poucas instituições/pesquisadores. O GEOHIDRO relaciona-se exclusivamente com a UNICAMP, e o DAT, com a UFES

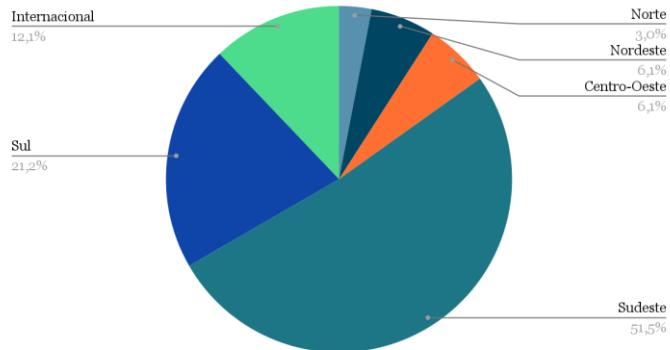
e com a UFMG, todas localizadas na Região Sudeste. Devido ao baixo grau de informações, esses grupos não serão considerados na análise em questão.

A prancha de Gráficos I apresenta a relação entre os GPGF e as Regiões que estão localizadas as instituições que colaboraram com eles. Nota-se que existe um protagonismo exercido pelo Sudeste, já que essa região aparece como a principal localidade em que se localizam as instituições colaboradoras na maioria dos grupos. Entretanto um caso à parte se destaca, o do grupo RIVUS, em que a maioria das instituições colaboradoras são estrangeiras, cerca de 57,6%.

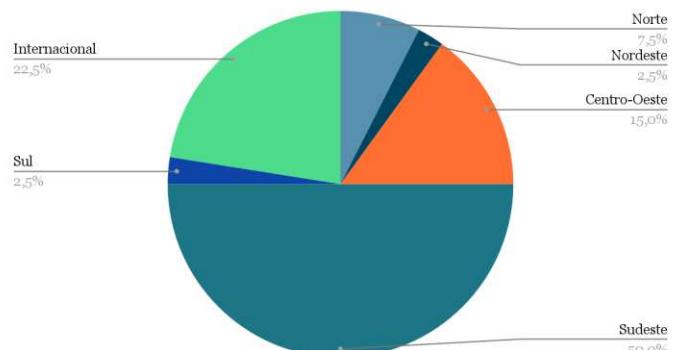
Foi possível constatar a presença de instituições estrangeiras colaborando com todos os grupos. Nesse quesito, para além do RIVUS, destacam-se o GEDP, com 22,5% das instituições colaboradoras sendo estrangeiras, e o TERRA, com 17,4%. A Região Sul também entra em destaque, sendo a segunda região brasileira - e a terceira levando em consideração todas as variáveis de nossa análise - que mais abriga as instituições colaboradoras dos grupos. De forma geral as instituições que menos colaboraram com os grupos localizam-se nas Regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

PRANCHA DE GRÁFICOS I - A colaboração científica por Região Geográfica

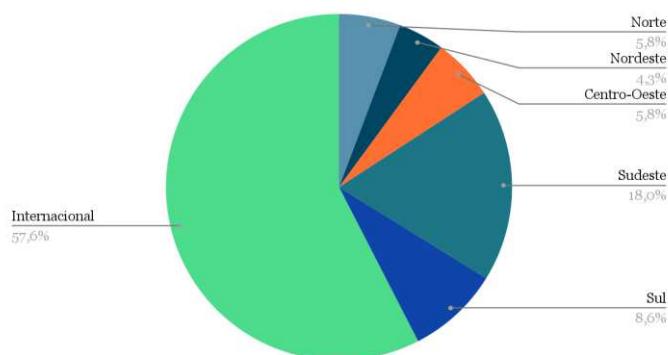
GAEDA



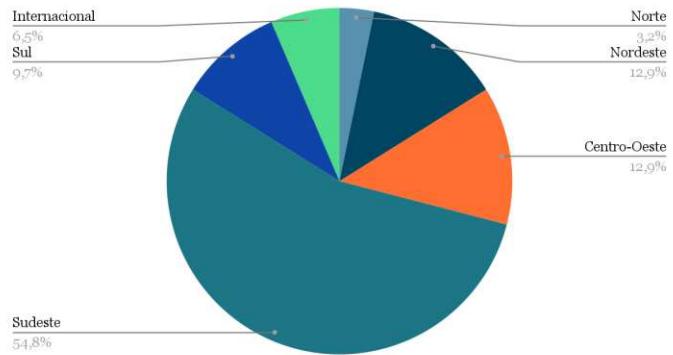
GEDP



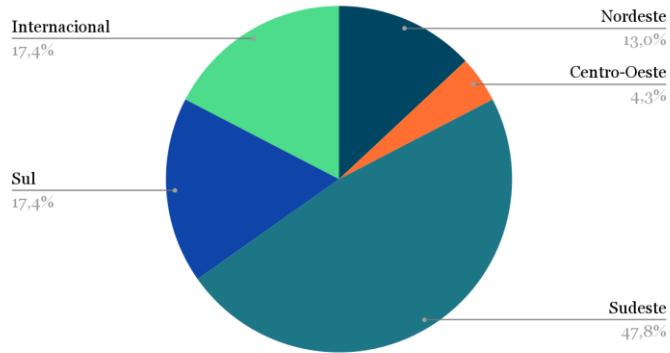
RIVUS



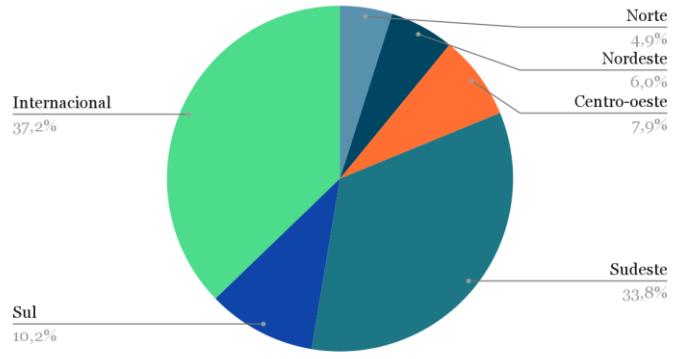
GIPE



TERRA



DADOS GERAIS*



*Esse gráfico representa a somatória de todas as instituições por região.

Fonte: Base de dados do autor. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Esse padrão encontrado reafirma a velha questão da concentração regional científica e tecnológica no Sul/Sudeste do país. Sidone, Haddad e Mena-Chaco (2016), reconhecem o mesmo padrão de concentração regional da colaboração científica para essas regiões, a nível de Brasil, justificando que a maior quantidade de Universidades, institutos de pesquisa e pesquisadores é o que impulsiona essa concentração.

A relação mais detalhada entre instituições-grupos está esboçada na Prancha de Gráficos II. Nela é possível verificar as principais instituições colaboradoras de cada GPGF, a partir da quantidade de vezes que essa relação ocorreu, ou seja, o número de pesquisadores vinculados a essas instituições colaboraram com o grupo.

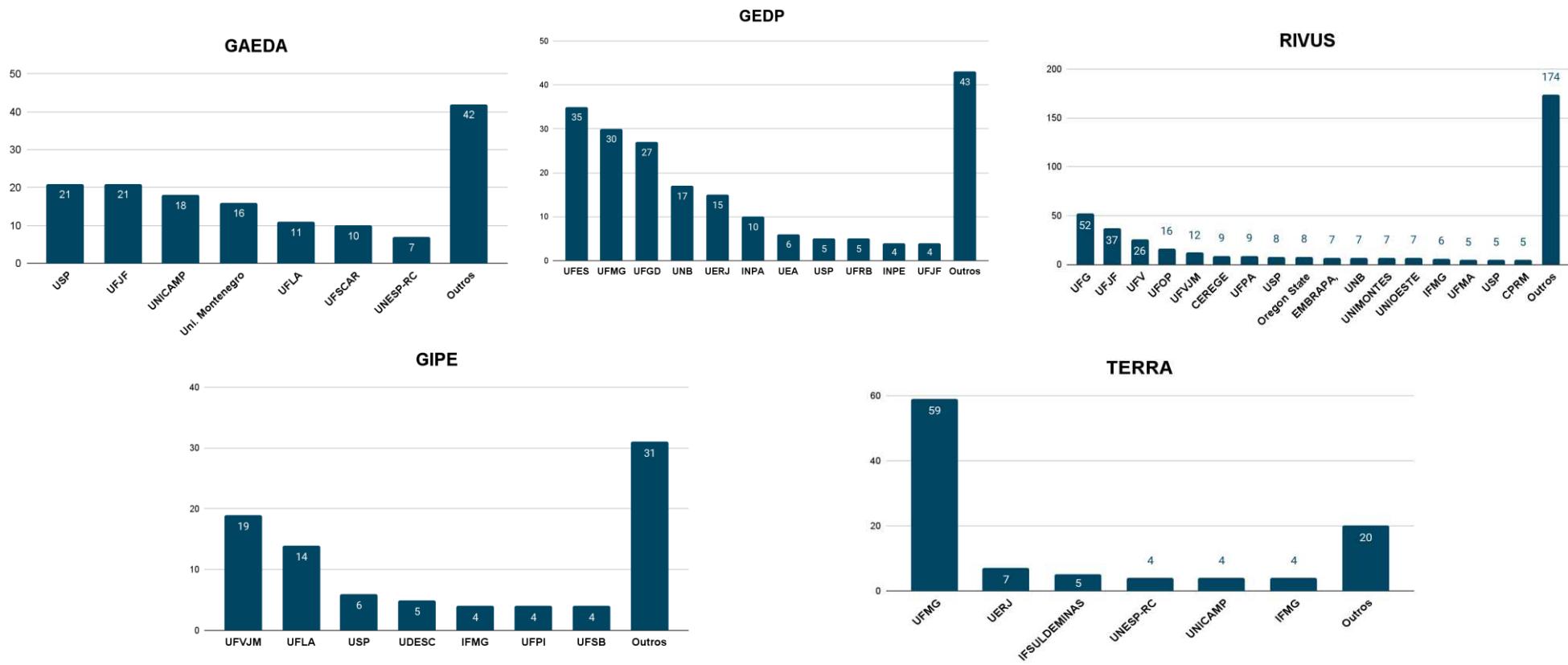
Do GAEDA, destacamos a USP, UFJF, a UNICAMP e a Universidade de Montenegro como as principais instituições colaboradoras. Do GEDP identificamos a UFES, UFMG e UFGD; do RIVUS à UFG e UFJF - no caso do RIVUS as instituições internacionais estão diluídas no montante final-; do GIPE são, respectivamente à UFVJM e a UFLA, finalmente, do grupo TERRA, restringe-se à UFMG.

Essa análise reafirma o protagonismo de instituições do Sudeste em colaborar com os GPGF. Entretanto, analisar apenas a porcentagem de instituição por Região, levar-nos-ia a uma verdadeira ilusão com os resultados. Logo temos que averiguar a porcentagem de pesquisadores por região e estrangeiros. Esse dado nos fornece uma qualificação mais acurada sobre a colaboração científica nos grupos estudados. A prancha de Gráficos III ilustra esses dados.

Ao analisar a Prancha de Gráficos III constata-se que há o predomínio, em todos os grupos, de colaboração com pesquisadores da Região Sudeste. Numa análise geral, cerca de 55,8% dos pesquisadores são dessa região. O segundo destaque fica para os colaboradores estrangeiros, que correspondem a 14,6%. Entretanto, um dado que nos chama atenção é o referente à participação de colaboradores da Região Centro-Oeste, que compõem 13,2%, sendo a segunda principal região brasileira onde se concentram os colaboradores - e a terceira na análise contando com as instituições internacionais.

Essa emergência do Centro-Oeste aparece como um dado novo, pois a princípio esperava-se que a Região Sul tomaria esse protagonismo. A Região Sul fica na quarta posição, seguido do Nordeste e Norte do Brasil. Os dados em questão permitem realizarmos algumas compreensões sobre a colaboração científica dos grupos de pesquisa em Geografia Física.

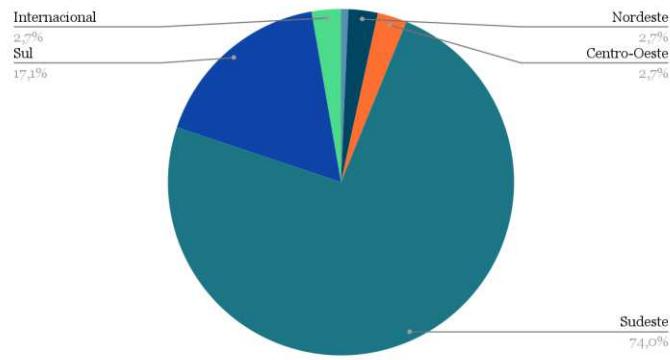
Prancha de Gráficos II - Instituições colaboradoras dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de MG



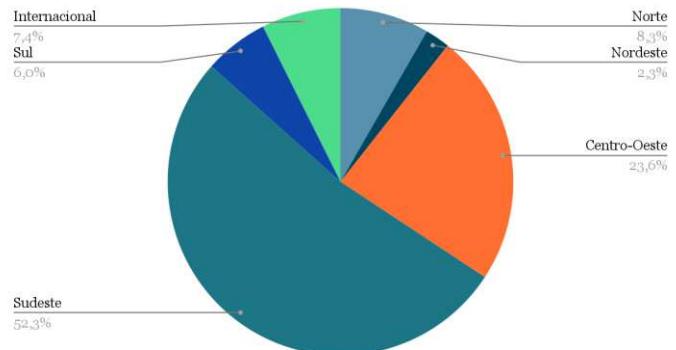
Fonte: LATTES, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Prancha de Gráficos III - Colaboração por Pesquisadores e Região Geográfica

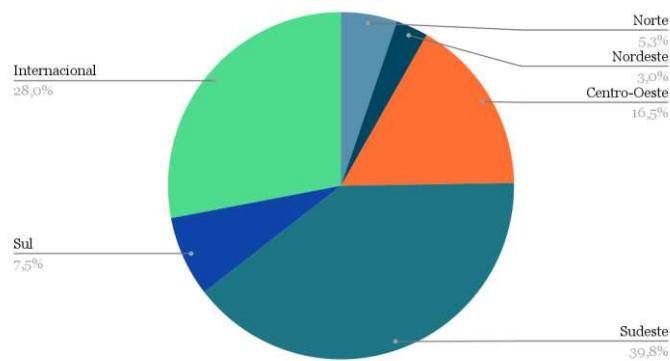
GAEDA



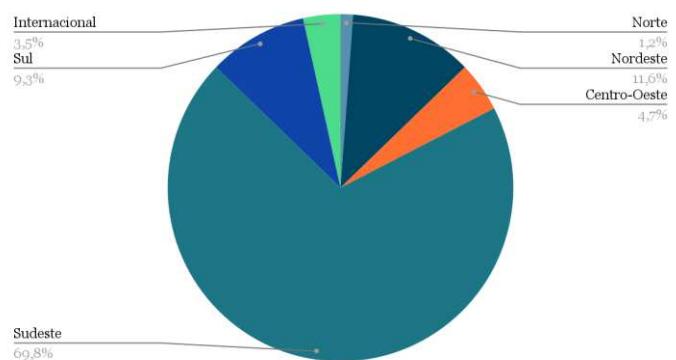
GEDP



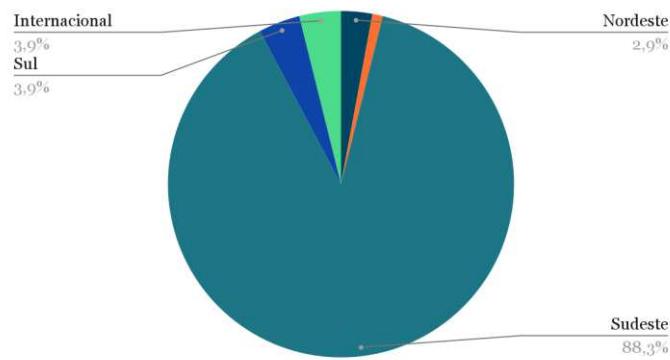
RIVUS



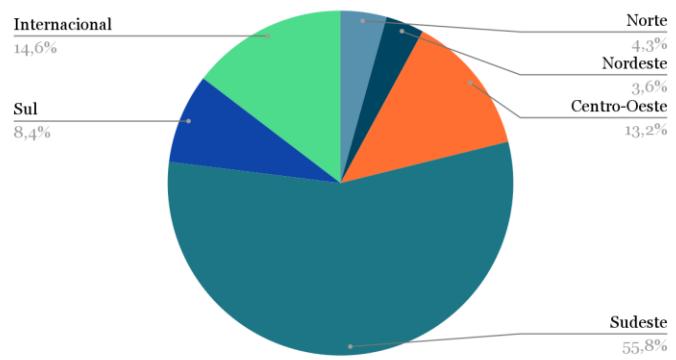
GIPÉ



TERRA



DADOS GERAIS*



*Os dados desse gráfico representam a somatória de pesquisadores de todos os grupos por região.

Fonte: banco de dados do autor. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Logo, essa colaboração é voltada para o Sudeste e para pesquisadores e instituições estrangeiras. Retomando ao trabalho de Sidone, Haddad e Mena-Chaco (2016), os autores ao analisar a formação de redes de colaboração científica no Brasil, a partir de dados de 1992 até 2009, propõem um padrão geográfico da colaboração científica nacional. Sobre esse padrão destacamos dois de seus aspectos: heterogeneidade espacial e a desconcentração regional recente.

A primeira característica diz respeito à heterogeneidade da distribuição espacial da colaboração, que para os autores (op. cit) no caso brasileiro, se concentra nas Regiões Sudeste e Sul. Entretanto, ao analisar as instituições e pesquisadores que colaboram com os GPGF, esse padrão não se confirma por completo, pois a Região Sul não se destaca enquanto fornecedora de instituições e/ou pesquisadores. Para os GPGF temos o protagonismo da colaboração estrangeira e da Região Centro-Oeste, essa última fornecendo, sobretudo, os pesquisadores.

A desconcentração regional, enquanto padrão geográfico da colaboração científica brasileira, é uma característica notada por Sidone, Haddad e Mena-Chaco (2016), identificando que, mesmo que haja um predomínio do Sudeste, foi possível constatar um exponencial crescimento de publicações e colaboração com outras Regiões: o Sul e o Nordeste, respectivamente. No caso dos grupos aqui analisados essa desconcentração permite compreender a aparição de outras regiões, que não as tradicionalmente hegemônicas em suas redes de colaboração. Entretanto, cabe salientar um outro determinante crucial para compreender a colaboração e a participação estrangeira.

No caso dos GPGF, as instituições e pesquisadores estrangeiros compõem uma significativa porcentagem na colaboração em relação às outras regiões brasileiras, principalmente no GEDP, RIVUS e TERRA. Essa presença representativa coloca em questão as inferências realizadas por Sidone, Haddad e Mena-Chaco (2016), sobre a colaboração doméstica:

No caso particular dos países emergentes, alguns fatores culturais e geográficos auxiliam na explicação do baixo padrão de internacionalização da colaboração científica, já que atuam como mecanismos incentivadores da interação doméstica. Por um lado, a existência de barreiras linguísticas e culturais certamente dificulta a interação com parceiros estrangeiros. Por outro, a dimensão territorial continental e o elevado número de pesquisadores nesses países podem favorecer a busca por parceiros dentro dos limites territoriais nacionais, uma vez que a ultrapassagem das fronteiras necessita percorrer distâncias geográficas enormes. Portanto, da mesma maneira que a colaboração internacional é mecanismo essencial em países pequenos,

ou com reduzidas comunidades científicas (tanto pela facilidade geográfica na ultrapassagem das fronteiras como pela possível dificuldade em localizar especialistas dentro de seus territórios), o contrário ocorre em países de grandes dimensões territoriais. Nesses casos, a interação doméstica é facilitada devido à vantagem de escala referente à localização de diversos institutos de pesquisa nacionais, o que leva a mais oportunidades de participação de pesquisadores locais acabando por estimular a colaboração doméstica (Chinchilla-Rodríguez et al., 2010) (SIDONE; HADDAD; MENA-CHADO, 2016, p. 18).

Ou seja, na leitura dos autores o caso brasileiro seria como o exemplificado na citação acima. Sua dimensão territorial, a quantidade de pesquisadores e instituições proporcionariam uma maior colaboração doméstica em relação à internacional. No caso dos GPGF, esse padrão se reafirma apenas para a colaboração Sudeste-Sudeste, uma vez que todos os grupos aqui analisados estão presentes em universidades dessa região e por ela ser a principal fornecedora das instituições e pesquisadores que mais colaboram com os grupos.

Entretanto, não podemos negligenciar a existência de colaboração muito significante com instituições/pesquisadores estrangeiros em quase todos os grupos. E como já destacamos, para os GPGF a proximidade temática e a relação orientador-orientando são condicionantes fundamentais para a colaboração científica. Finalizando a discussão sobre a distribuição territorial das redes, podemos considerar que mesmo com esforços empreendidos pelo Estado, em gerar uma certa desconcentração regional das redes e grupos de pesquisa no Brasil, sobretudo a partir do III Plano Nacional de Pós-graduação, essa desconcentração não se apresenta como uma realidade.

O panorama atual dos grupos e Redes de colaboração científica em Geografia Física ainda se concentra do eixo da Região Sudeste do Brasil, com uma projeção a países estrangeiros, e sobre esses países, nota-se que em sua maioria são aqueles considerados emergentes, com a participação muito pontual de países centrais do capitalismo, em especial, com o grupo RIVUS. No entanto, para delinear um pouco mais sobre a qualidade do conteúdo que circula nessas redes a próxima seção se atentará a uma discussão sobre as revistas onde as pesquisas são publicadas.

3.2.2 – O impacto científico da produção intelectual dos grupos de pesquisa: perspectiva a partir das revistas publicadas

A análise do impacto da produção dos grupos foi medida a partir do levantamento das principais revistas que são publicados os estudos e o Qualis-Capes que são atribuídos

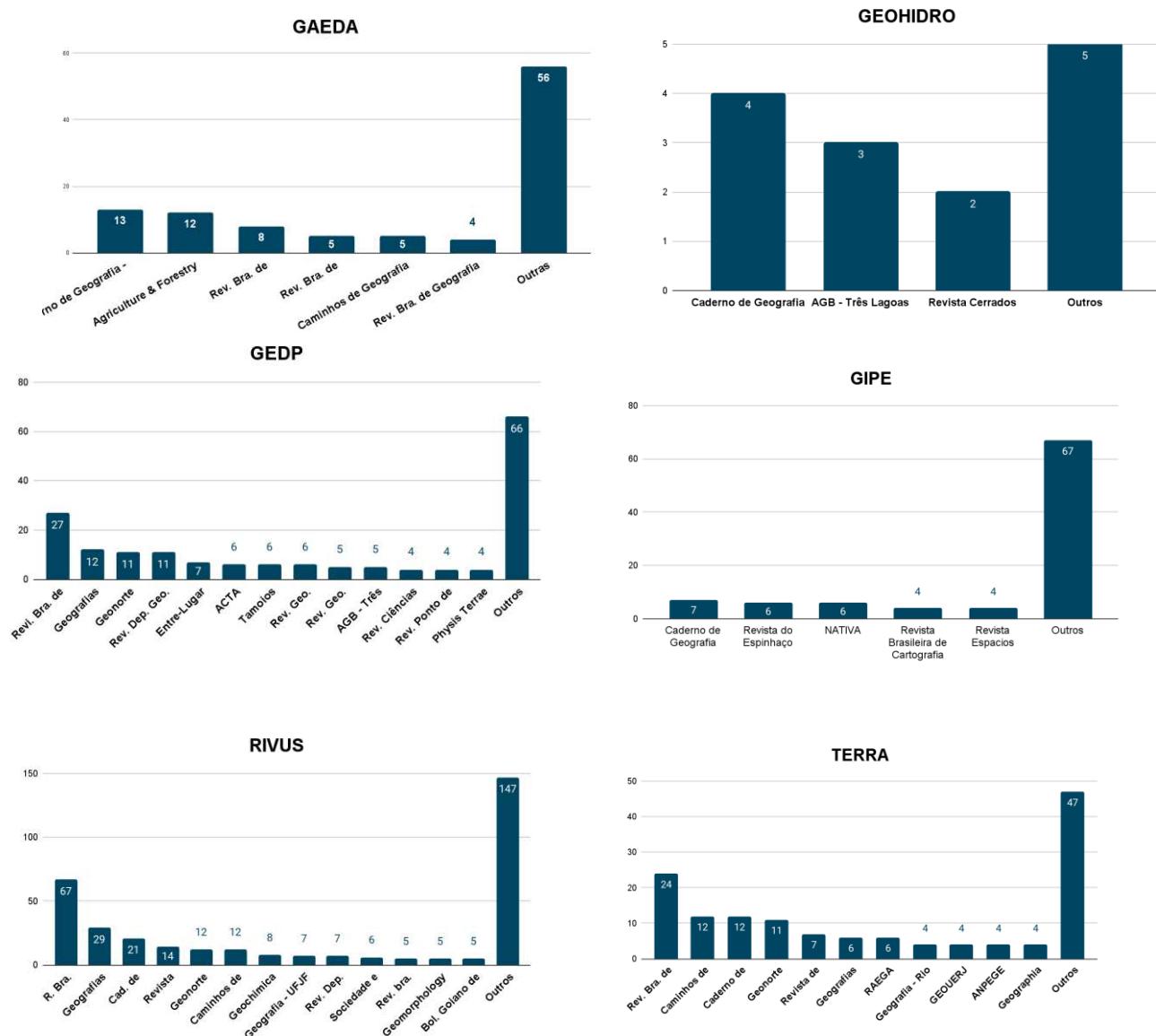
a elas. O Qualis-Capes que tivemos como referência é o atual 2017-2021, nesse sentido a Prancha de Gráficos VI aborda a relação entre Revistas-grupos.

As principais revistas que o GAEDA publica são: Caderno de Geografia-PUC/MG, com 13 trabalhos, Agriculture & Forestry com 12 publicações, e a Revista Brasileira de Geomorfologia (RBG), sendo 8 publicações. Dessas três revistas, duas são avaliadas como A1 - Cadernos e RBG - a revista Agriculture & Forestry é avaliada como B4, e sua presença no grupo pode ser explicada pelo vínculo institucional dela, que está vinculada ao departamento de Biotecnologia da Universidade de Montenegro, uma das principais colaboradoras do GAEDA.

No GEOHIDRO, apesar de possuir poucas publicações, elas se concentram em boas revistas, a Cadernos de Geografia-PUC/MG e a revista da AGB-Seção Três Lagoas, avaliadas em A1 e A3, respectivamente. O grupo DAT não consta no gráfico VI devido ao baixo número de publicações, entretanto vale ressaltar que das poucas publicações que possuem, estão majoritariamente em uma excelente revista, a Sociedade & Natureza, qualificada como A1.

O GEDP concentra suas publicações na Revista Brasileira de Climatologia, com 27 publicações, seguido da Revista Geografias-UFMG, 12 trabalhos, e em terceiro lugar um empate entre a revista Geonorte e a Revista do Departamento de Geografia da USP, com 11 pesquisas cada. Compreendendo o Clima Urbano como sendo o principal tema do GEDP, faz muito sentido a principal revista do grupo ser a RBC, pois é uma das principais publicações sobre o tema, avaliada pela Capes como A3 e está também vinculada a uma das instituições que mais colaboram com o GEDP, a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Prancha de Gráficos IV - Revistas e Número de Publicações dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de MG



Fonte: LATTES, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

A revista Geografias, sendo A2, a Geonorte A3, e a Revista da USP A1. Nesse sentido, as revistas que o GEDP publica também possuem boas avaliações. O GIPE, entretanto, possui publicações mais diluídas entre as revistas, logo há poucas publicações

acumulada por revista, como no caso da Cadernos de Geografia (A1), com sete publicações, Revista do Espinhaço (B2) e NATIVA (B4), com seis.

Apesar de poucos trabalhos, eles se concentram em revistas com avaliações de médio impacto. O grupo RIVUS centra suas publicações na Revista Brasileira de Geomorfologia (A1), com 67 publicações; Geografias-UFMG (A2), 29 publicações e por fim, a Cadernos de Geografia-PUC/MG (A1) com 21 trabalhos. Logo, o grupo RIVUS concentra publicações de maior impacto, predominantemente em revistas A.

Por último destacamos o grupo TERRA, publicando predominantemente na Revista Brasileira de Geomorfologia (A1), com 24 pesquisas e com um empate, a revista Caminhos de Geografia (A1) e a Cadernos de Geografia-PUC/MG (A1) com seis publicações cada, demonstrando que o grupo TERRA também se vincula às revistas de alto impacto.

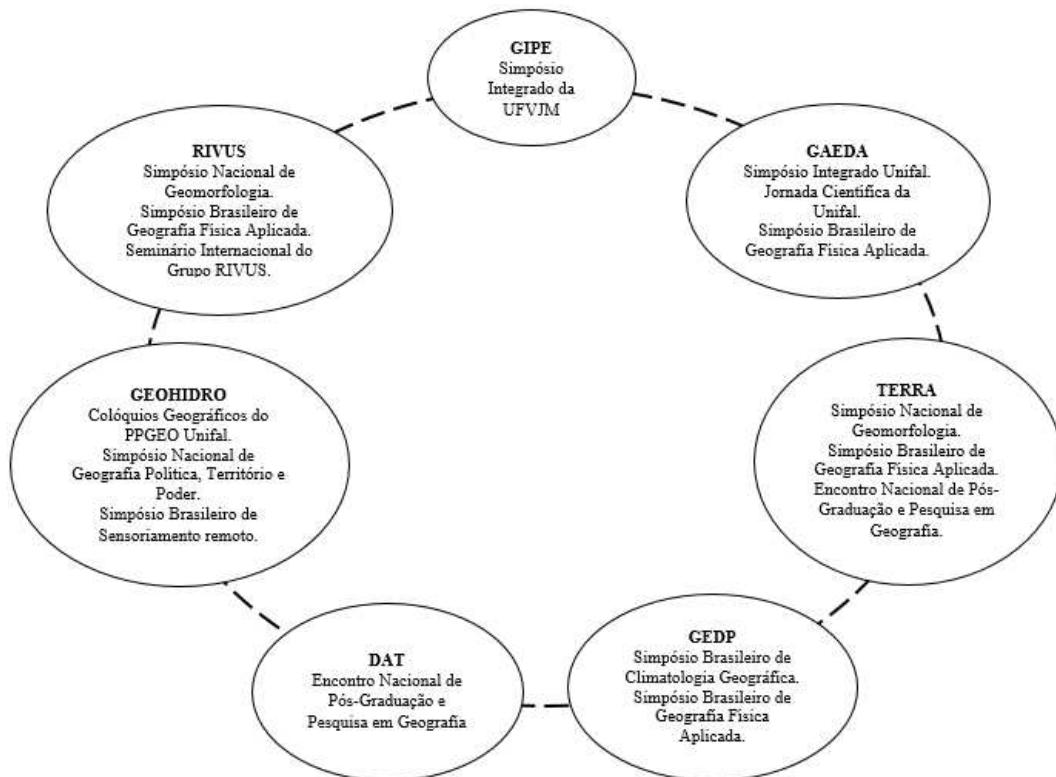
Os dados evidenciam que majoritariamente os GPGF publicam em revistas de alto e médio impacto científico. Isso revela que o conteúdo que circula nas redes de colaboração científica é um conteúdo de relevância científica, tanto nacional quanto internacional, reafirmando nosso ponto primeiro de defesa, de que se analise a colaboração científica para além do número de colaboradores e que seja feito um estudo do conteúdo, pois esse se revela um instrumento fundamental para a compreensão do pensamento geográfico, das ideias que o constituem e que circulam por essas redes constituindo dessa forma o conteúdo da ciência geográfica.

Os dados também mostram a presença de revistas que se repetem entre os grupos, principalmente a Revista Cadernos de Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Para finalizarmos o debate é necessário debater sobre uma última variável nas redes de colaboração dos grupos: a participação em eventos. Essa esfera da vida científica, já debatida à luz da Geografia Física por Souza (2006), se mostra também uma variável fundamental, e ao mesmo tempo, paradoxal para compreender esse campo científico. Logo, avista-se na última seção deste capítulo compreender em quais eventos científicos os grupos estão levando suas discussões.

3.2.3 Os eventos científicos dos grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais

Os eventos podem ser considerados como locais de divulgação e socialização da produção científica. Nesses espaços há troca de ideias, referências e, sobretudo, aproximação entre pesquisadores que por vez estão inseridos na mesma comunidade científica. Por essa razão, torna-se importante compreender em quais eventos os GPGF-MG participam, pois esses também propiciam a formação de redes e sedimentam relações. O levantamento e a análise dos dados nos evidenciou uma realidade curiosa nesse campo, na qual destacamos no Organograma dois.

Organograma 2 - Eventos dos grupos de pesquisa em Geografia Física.



Fonte: Lattes, 2023. **Elaborado por:** FERREIRA, 2023.

Nos grupos RIVUS, GEDP e TERRA pode-se notar a presença de um evento da área temática específica de cada grupo. No caso do RIVUS e do TERRA o evento específico de área é o SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, o primeiro grupo vem participando desse evento desde 2008, já o TERRA tem sua participação desde 2014. Para o GEDP, o SBCG - Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, presente no evento desde 2014.

Nos grupos GAEDA, GIPE e GEOHIDRO os principais eventos em que estão presentes são encontros realizados na universidade sede deles, ou seja, eventos locais. No

GAEDA, o destaque fica para o Simpósio Integrado da UNIFAL; do GIPE o Simpósio Integrado da UFVJM, universidade que também sedia o GIPE juntamente com a UFMG; e o GEOHIDRO os Colóquios Geográficos do PPGEO UNIFAL. Entretanto, vale destacar o papel fundamental que o Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada (SBGFA) vem desenvolvendo enquanto um articulador desses grupos.

Quatro grupos tem o SBGFA como um dos eventos que mais participa - GAEDA, TERRA, GEDP e RIVUS - isso demonstra a relevância desse evento para a Geografia Física brasileira, além de salientar a intencionalidade dos grupos em manter as discussões de suas pesquisas alinhadas à Geografia. Outros eventos que ainda aparecem no Organograma II são: o Simpósio Nacional de Geografia Política, Território e Poder e o Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto no grupo GEOHIDRO.

Para o grupo DAT, o destaque resume-se ao Encontro Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (ENANPEGE), que também está presente nos eventos do TERRA. Por fim destacamos o evento Seminário Internacional do grupo RIVUS, um evento realizado por um dos grupos aqui analisados, que também é um dos principais para esse grupo.

Notamos então a presença de eventos específicos da Geografia - como o SBGFA e o ENANPEGE - assim como a presença de eventos específicos de área - como o SINAGEO e o SBCG - a participação em eventos pelos denominados “Geógrafos Físicos” foi estudado por Souza (2006) que revela o seguinte padrão:

Foi possível verificar, através da quantificação e análise dos trabalhos publicados nos Anais que os eventos promovidos pela Associação dos Geógrafos Brasileiros (Congresso e Encontros), a cada nova edição, reúnem um número maior de geógrafos e demais interessados na área. Porém, a quantidade de trabalhos no ramo de conhecimento da Geografia Física ainda é pequena, comparado com o número de trabalhos voltados para o ramo de conhecimento da Geografia Humana, demonstrando que há, ainda, uma forte tendência para este ramo de conhecimento da Geografia (SOUZA, 2006, p. 307).

Nesse sentido, o autor pontua uma tendência de Geógrafos Físicos migrarem para eventos de subcampos temáticos da Geografia Física e para eventos da própria área, que surgiram a partir de década de 1980:

O desenvolvimento de novas técnicas e a interdisciplinaridade parece ter influenciado para que os geógrafos físicos participem de eventos ligados à outras áreas, deixando de participar dos eventos organizados pela Associação dos Geógrafos Brasileiros. Além destes fatos muitos geógrafos físicos se sentiram excluídos dos eventos promovidos pela Associação de Geógrafos Brasileiros, principalmente no final da década de setenta e início da década de oitenta do século XX, devido ao

surgimento da Geografia Crítica, conforme discutido neste trabalho, o que influenciou, também, o aparecimento de eventos científicos destinados aos geógrafos físicos (SOUZA, 2006, p. 307/308).

Para os GPGF-MG o cenário apontado por Souza (2006) não se concretiza fielmente, uma vez que alguns grupos estão inseridos em eventos da Associação de Geógrafos Brasileiros (AGB) e também continuam participando dos eventos específicos de área, entretanto este último cenário com mais pujança.

No sentido da formação de Redes é possível verificar que os grupos consolidados - aqueles que possuem maior tempo de existência, mais publicações, maior complexidade em sua produção, e mais relações - participam dos mesmos eventos, e nesse sentido podem se articular por meio do conhecimento de novos pesquisadores a partir da afinidade temática, formando redes.

Encaminhamentos Finais

Neste último capítulo abordamos os dados que foram levantados para a realização desta pesquisa, assim como discutimos os devidos resultados. Deste modo, conforme destacado, evidenciou-se que a multiplicidade temática que a Geografia Física mineira possui, reafirmando seu caráter interdisciplinar, que nos casos dos grupos de pesquisa aqui estudados permeiam entre a Geomorfologia, a Pedologia e a Climatologia.

Outro ponto debatido foram as redes de colaboração científica e suas respectivas dimensões territoriais. Nessa discussão, verificou-se o baixo grau de integração entre membros dos grupos que, por hora, colaboram muito mais com pesquisadores externos aos grupos, salvaguardado os casos do GIPE, RIVUS e TERRA. As relações de colaboração parecem adotar um padrão, qual seja a proximidade temática entre pesquisadores, a relação orientador-orientando e as instituições.

No que compete às dimensões territoriais, exalta-se o protagonismo da Região Sudeste e da colaboração internacional, evidenciando a capacidade de pesquisadores e grupos de pesquisa brasileiros em se inserirem na comunidade acadêmica internacional, um padrão que se reafirma ao analisarmos em quais revistas estão publicados as pesquisas e seu fator de impacto, onde predominam revistas de alto e médio impacto. Entretanto, esse dado demonstra que os esforços do Estado em diminuir as desigualdades regionais nacionais e concentração regional da pesquisa no Sudeste falharam no caso dos grupos de pesquisa em Geografia Física.

Por essas razões exaradas, é possível dizer que as redes de colaboração existem, possuem uma pujança em grupos com mais tempo de existência, que são sediados em universidades mais antigas e que já possuem um certo domínio do mundo científico - pelo menos àquele que se refere ao Brasil. Esses são grupos que apresentam uma maturidade temática e adensamento de publicações e, consequentemente, de referenciais teóricos, que são expressos também no número de dissertações e teses vinculados a esses grupos.

No caso dos GPGF, cinco grupos demonstraram ter tais características, o principal deles sendo o grupo Rivus - Geomorfologia e Recursos Hídricos, da UFMG, seguido, em nenhuma ordem em particular, pelos grupos TERRA da UFJF; o GAEDA, da UNIFAL, GEDP da UFV, e por fim o GIPE, também da UFMG. A produção desses grupos revelou importantes contribuições para o entendimento da relação da sociedade com a natureza no estado de Minas Gerais e, sobretudo, dos conflitos e disputas de interesses eminentes que vem ocorrendo entre as esferas políticas, econômicas, civis e acadêmicas no que tange ao desenvolvimento territorial e ao uso da natureza no processo de valorização do espaço.

Conclusões

A investigação acerca dos grupos de pesquisa nos permitiu estudar um escopo muito maior que os próprios GP's. Assim, nesta dissertação, que tinha como objetivo geral, mapear os GPGF-MG destacando os aspectos históricos e organizacionais das dimensões sociais e da produção de conhecimento, conseguimos compreender o histórico de formação dessa instituição social da ciência, e de como essa formação está atrelada a atuação do Estado brasileiro, sobretudo, através de políticas destinadas à Pós-graduação, à Ciência, à Tecnologia e Inovação.

No caso brasileiro, as principais políticas para grupos de pesquisa podem ser encontradas nos Planos Nacionais de Pós-graduação e nos editais das Agências de Fomento – CAPES, CNPQ e FAPEMIG – principalmente nos editais que são voltados à inserção de pesquisadores recém-formados nas universidades. Nesse sentido, essa atuação do Estado em formular determinadas políticas, promove, ao mesmo tempo, um incentivo à formação de redes de pesquisa, principalmente a partir do III Plano Nacional de Pós-graduação (1986-1989).

Essas redes surgem com funções fundamentais, dentre elas a superação da desigualdade/concentração regional de grupos de pesquisa e programas de Pós-graduação no Sudeste brasileiro. Aqui permeamos pelo que conceituamos de Redes de Colaboração

Científica, uma modalidade de rede que considera primordialmente a colaboração pela coautoria, participação em grupos de pesquisa, o fluxo de ideias que são compartilhados nessas redes, os temas de pesquisa, a participação em eventos, entre outros; entretanto, não é a única forma de rede que pode ser desvendada dentro do Sistema Nacional de Pós-graduação.

Realizando uma retomada aos três capítulos que constituem esta dissertação podemos pontuar que, primeiramente, os fundamentos teóricos-metodológicos que atualmente estão dispostos aos pesquisadores para investigarem sobre organizações sociais da ciência são inúmeros. Aqui foram debatidos três Kuhn (1962), Bourdieu (2003) e Latour (1997;2012), foi possível averiguar as fragilidades, potencialidades e complementaridades das teorias e metodologias desses autores, chegando a conclusão de que, para o estudo de grupos de pesquisa em Geografia Física, uma leitura que considere o *Campo Científico* de Bourdieu (2003) e as *Redes Sociotécnicas* de Latour (1997; 2012) foi a mais adequada.

Essas duas teorias conseguiram demonstrar o campo de batalha que é a comunidade científica nacional, além de evidenciar o mesmo cenário nos próprios campos disciplinares que aqui permeiam a Geografia e a Geografia Física - e internamente dos grupos de pesquisa. Nesse campo de batalha o que está em jogo são as carreiras dos pesquisadores, seus principais temas de pesquisa, a formação de um grupo de aliados – que sedimentam suas redes e projetos de pesquisa – ou seja, a busca pela credibilidade.

Em segundo lugar, a análise do conjunto normativo, que historicamente vem regulando a atividade intelectual no Brasil, evidenciou a força que a atuação do Estado exerce no estímulo à formação de grupos de pesquisa, Redes de Pesquisa, Linhas de Pesquisa e Programas de Pós-graduação. Essas redes, linhas e programas devem trabalhar com determinados temas, sob a égide de áreas do conhecimento tidas como “prioritárias”, com redes de pesquisa que desenvolvam determinados papéis na organização do trabalho científico, tanto na escala nacional, quanto na mundial. E mesmo com severas imposições externas os anseios individuais ou subjetivos dos membros dos grupos ainda seguem existindo.

Eles existem, principalmente, na forma de suas colaborações, seus temas de pesquisa, no processo geracional acarretado entre orientador-orientando que seguem pesquisando e sedimentando seus projetos, adensando seus referenciais, impondo-se no meio científico pelo amadurecimento das ideias, assim como sua socialização em eventos

e bancas de qualificação e defesa, agregando novos agentes/membros em suas redes e grupos de pesquisa.

Dessa forma, a dinamicidade da experimentação científica desses grupos é reafirmada, num movimento de resistência, e, ao mesmo tempo, de coadunação com as imposições externas. Há uma dualidade conflituosa inerente ao fazer científico, principalmente em países periféricos. A compreensão do processo de institucionalização dos grupos de pesquisa no Brasil revela uma das formas dessa dualidade, em que no momento de uma das piores crises econômicas e políticas do Brasil e na inexistência de um Plano Nacional de Pós-graduação, o surgimento e formação de grupos de pesquisa aumenta, num alinhamento direcionado com os setores produtivo e industrial.

A formação e institucionalização dos grupos de pesquisa do Brasil pode ser concebida como uma das manifestações mais dinâmicas do cenário científico nacional, pois ela acompanha a expansão e a consolidação do Sistema Nacional de Pós-graduação. Tal processo seguiu se consolidando, à medida em que também se consolidava e institucionalizava a Pós-graduação. Entretanto, no cenário político e econômico recente, a estabilidade do sistema é questionável.

Em terceiro lugar, no que compete aos temas trabalhados nos grupos é possível verificar um certo alinhamento destes com os temas prioritários definidos na Agenda de Pesquisa Nacional de 2011-2021, contudo não podemos deixar de destacar que as condicionantes locais também influenciam no desenvolvimento temático dos grupos. Falamos aqui das características físicas das localidades que circundam os grupos, tais como as formas de relevo, a vegetação, a hidrografia, os tipos de solo e seus devidos usos, das condições de clima, entre outros -, além das formas de uso da natureza, como subsídio para o desenvolvimento econômico.

Finalmente, sobre as redes de colaboração científica, verifica-se e reafirma-se a sua existência. Em seu interior avista-se uma gama de conteúdos, ideias e discursos sobre o espaço que são socializadas com outros pesquisadores que se alocam em universidades, outras regiões brasileiras e países, exaltando o caráter multidimensional que essas redes possuem. Entretanto cabe ressaltar que, pelo que foi analisado aqui, essas redes parecem existir muito mais para remediar os anseios dos pesquisadores e de seus grupos do que daqueles preestabelecidos pelo Estado.

Isso ocorre, pois essas redes não conseguem apaziguar as desigualdades regionais na formação de grupos e Linhas de Pesquisa, nem a concentração regional da pesquisa científica, no caso brasileiro. De modo geral, as redes desempenham um papel

fundamental naquilo que convencionamos chamar de autoridade científica e credibilidade, pois a dissipação do conteúdo dessas redes demonstrou, no caso dos GPGF, coadunar com a maturação desses ideais e na consolidação de certos grupos e, consequentemente, de seus temas e das carreiras dos pesquisadores a eles vinculados.

Isso posto, retomemos à hipótese aqui lançada, constata-se que a formação de redes de colaboração científica entre os grupos de pesquisa em Geografia Física do estado de Minas Gerais é baixa, mesmo com a atuação maciça do Estado em fomentar esse tipo de articulação. Podemos verificar que apenas dois grupos - TERRA e RIVUS - possuem relações consolidadas entre si.

Ademais, as razões para essa baixa integração entre os grupos não podem ser atreladas estritamente à diversidade temática ou à incipienteza de alguns grupos. Os fatores são esses, unidos a outros, nesta pesquisa a relação entre orientador-orientando se destaca como um impulsionador e sedimentador de colaborações, assim como a proximidade temática. Isso significa que as relações construídas no interior dos grupos de pesquisa em Geografia Física consideram o peso dessas duas variáveis na escolha de seus colaboradores, mesmo que de forma inconsciente.

Finalizando nosso debate, ainda é imprescindível avaliar as necessidades que o nosso empreendimento temático nos exigeu. Tal como o esforço de realizar um resgate, crítica e articulação entre os teóricos aqui estudados (KUHN, 1996; BOURDIEU, 2003; LATOUR, 1997;2012), além de inseri-los no debate geográfico através do nosso entendimento de rede, fundamentado a partir da noção de Rede presente em Santos (2006). Para além de termos conceituais e teóricos, outro esforço que esta pesquisa demandou, foi o de elaborar uma metodologia, adaptada de outros campos científicos, para compreender de uma maneira geográfica as Redes de Colaboração Científica.

Concluindo, avista-se que esse tema de pesquisa se demonstrou um tanto quanto desafiador. A princípio pelo número ínfimo de referenciais, principalmente aqueles dentro da Geografia, no qual podemos balizar nossa análise, e pela falta de dados sistematizados sobre grupos de pesquisa. Para a realização desta dissertação foi necessário um empreendimento de muitas adaptações e captura de técnicas advindas de outros campos para que se pudesse começar a compreender um pouco mais sobre os grupos de pesquisa em Geografia Física.

Nesse sentido algumas variáveis ficaram de fora da análise, tal como as bancas de defesa e qualificação, que pela falta de dados previamente organizados não haveria tempo suficiente para poder considerá-las em nossa pesquisa. Outra deficiência está presente na

própria Plataforma Diretório de grupos de pesquisa do Brasil, que se encontra atualmente desatualizada. Assim, os dados no qual tivemos acesso apresentam uma certa defasagem, pois vão apenas até o ano de 2016, e com oito anos de apagão de dados qualquer análise que se baseie restritamente no diretório está fadado a cometer alguns equívocos.

Apesar dessas questões, é inegável que o tema ainda é suficientemente amplo para a continuidade de investigações, principalmente após a confirmação pelo CNPq da retomada do censo do DGPB. Aqui destacamos a importância dessa retomada e da inserção da Geografia no debate sobre a história dessa organização social da ciência, pois, o olhar à história da ciência geográfica, e da Geografia Física, que fizemos nesta dissertação demonstrou a multiplicidade que o pensar geograficamente imbrica, uma multiplicidade de discursos, de visões, de posições, de escolhas, defesas, de acertos e erros, que compõem a materialidade no qual convivem os sociedade e a natureza.

REFERÊNCIAS:

AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas - 7^a ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012.

ADAMS, J. The rise of research network. *Nature*, [s. l.], v. 490, p. 335 - 336, Out/2012.

<https://doi.org/10.1038/490335a>

ALVES, A. R. C. O conceito de hegemonia em Gramsci a Laclau e Mouffe. *Lua nova*: São Paulo - SP, n° 80, p. 71 - 96, 2010.

<https://doi.org/10.1590/S0102-64452010000200004>

ALVES, M. F.; OLIVEIRA, J. F. de. Pós-Graduação no Brasil: do Regime Militar aos dias atuais. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, [S. l.], v. 30, n. 2, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpa/article/view/53680>. Acesso em: 25/01/2023.

ANSELMO, R. C. M. S. As universidades e sua importância na formação territorial brasileira: o caso de Minas Gerais. *Observatorium*, [s. l.], v. 11, ed. 1, p. 03 - 16, jan./abr. 2020.

<https://doi.org/10.14393/OREG-v11-n1-2020-59872>

ARAUJO, R. Os grupos de pesquisa em ciência, tecnologia e sociedade no Brasil. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, [s. l.], v. 1, ed. 1, p. 81-97, Jul/Dez 2009.

BAUMGARTEN, M. Comunidades ou coletividades? O fazer científico na era da informação. *Política & Sociedade*, [s. l.], v. 3, ed. 4, p. 97 - 136, 2004.

BAUMGARTEN, M. Políticas de ciência e tecnologia e reestruturação produtiva: o caso brasileiro. *Estudos de Sociologia*, Araraquara, v. 5, n. 8, 2008. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/estudos/article/view/833>. Acesso em: 26/01/2023.

BASTIAN, M.; HEYMANN, S.; JACOMY, M. Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 361-362, 2009. DOI: 10.1609/icwsm.v3i1.13937. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/index.php/ICWSM/article/view/13937>. Acesso em: 12/01/2023. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v3i1.13937>

BALANCIERI, R.; BOVO, A. B.; KERN, V. M.; DOS SANTOS PACHECO, R. C.; BARCIA, R. M. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. *Ciência da Informação*, [S. l.], v. 34, n. 1, 2005. Disponível em:

<https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1103>. Acesso em: 21/12/2022.

<https://doi.org/10.1590/S0100-19652005000100008>

BERTRAND, G. Geografia Física global: esboço metodológico. RA'E GA, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

<https://doi.org/10.5380/raega.v8i0.3389>

BRASIL. Decreto nº 29.741, de 11 de Julho de 1951. Rio de Janeiro - RJ: Diário Oficial da União, 1951. Disponível em:

<<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-29741-11-julho-1951-336144-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 08/02/2023.

BRASIL. Lei nº 4024, de 20 de dezembro de 1961. Brasília - DF: Diário Oficial da União, 1961a. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>>:~:text=Fixa%20as%20Diretrizes%20e%20Bases%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Nacional.&text=a%20condena%C3%A7%C3%A3o%20a%20qualquer%20tratamento,de%20classe%20ou%20de%20ra%C3%A7a%C3%A7a. Acesso em: 15/01/2023.

BRASIL. Decreto nº 50. 737, de 7 de Junho de 1961. Brasília - DF: Diário Oficial da União, 1961b. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-50737-7-junho-1961-390256-norma-pe.html>>. Acesso em: 08/02/2023.

BRASIL. Decreto nº 53.932. Brasília-DF: Diário Oficial da União, 1964. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-53932-26-maio-1964-393973-publicacaooriginal-1-pe.html>>:~:text=Passar%C3%A3o%20ao%20Patrim%C3%B4nio%20da%20CAPES,%C3%A0%20COSUPI%20e%20ao%20PROTEC. Acesso em: 08/02/2023

BRASIL. Lei nº5540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília - DF: Diário Oficial da União, 1968.

BRASIL. I Plano Nacional de Pós-Graduação. Brasília - DF, 1975. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/i-pnpg-pdf>>. Acesso em: 23/01/2023.

BRASIL. II Plano Nacional de Pós-Graduação. Brasília - DF, 1982. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ii-pnpg-pdf>>. Acesso em: 24/01/2023.

BRASIL. III Plano Nacional de Pós-Graduação. Brasília - DF, 1986. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/iii-pnpg-pdf>> Acesso em: 24/01/2023.

BRASIL. Decreto nº 1.857, de 10 de Abril de 1996. 1996b. Cria o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência - PRONEX. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/d1857.htm>. Acesso em: 17/02/2023.

BRASIL. Lei de nº 9394 de 20 de Dezembro de 1996. 1996a. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 25/01/2023.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. Ministério do Meio Ambiente, 2002.

BRASIL. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2005-2010, Brasília - DF, 2004. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/pnpg-2005-2010-pdf>> Acesso em: 24/01/2023.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 746, de 20 de Novembro de 2007. Diário Oficial da União, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pos_doutorado.pdf>. Acesso em: 09/02/2023.

BRASIL. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020, Brasília - DF, 2010. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/livros-pnpg-volume-i-mont-pdf>> . Acesso em: 24/01/2023.

BOURDIEU, Pierre. O Campo Científico. In: ORTIZ, Renato (org.). Pierre Bourdieu - Sociologia. São Paulo - SP: Ática, 1983[2003]. cap. IV, p. 122 - 155.

BORGES, M. C.; AQUINO, O. F. Educação Superior no Brasil e as políticas de expansão de vagas do REUNI: avanços e controvérsias. Educação: Teoria e Prática, [S. l.], v. 22, n. 39, p. 117-138, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/4584>. Acesso em: 9 jan. 2024

CAPES. Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-Doutores, 2004. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/editalprodoc-2004-pdf>> . Acesso em: 09/02/2023.

CAPES. Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-Doutores, 2007a. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/editalcapesprodoc2007-pdf>> . Acesso em: 09/02/2023.

CAPES. Plano Nacional de Pós-Doutorado, 2007b. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/edital-pnpd-pdf>>. Acesso em: 09/02/2023.

CAPES. Regulamento do Programa de Formação Doutoral Docente, 2008. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/regulamento-prodoutoral-082008-pdf>> . Acesso em: 09/02/2023.

CAPES. Plano Nacional de Pós-Doutorado, 2009. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/edital-pnnpd2009-pdf>>. Acesso em: 09/02/2023.

CAPES. Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-Doutores, 2010a. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/edital029-prodoc2010-pdf>>. Acesso em: 09/02/2023.

CAPES. Plano Nacional de Pós-Doutorado, 2010. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/edital-pnnpd2010-pdf>>. Acesso em: 09/02/2023.

CAMPOS, J. F. S. Leituras dos territórios paradigmáticos em Geografia Agrária: análise dos grupos de pesquisa do estado de São Paulo. Orientador: Dr. Bernardo Mançano Fernandes. 2012. 388 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente - SP, 2012

CAPES. Relatório de área (Geografia) de 2019. 2019 Disponível em <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/geografia-pdf>> Acesso em: 11/07/2022.

CANDIDO, J. L. A Teoria ator-rede e a Geografia. In: SPOSITO, E. S; CLAUDINO, G. Teorias na Geografia: Avaliação crítica do pensamento geográfico. 1º ed: Rio de Janeiro, RJ: Consequência Editora, 2020.

CAPES. Os Planos Nacionais de Pós-Graduação (PNPG): Uma discussão sobre a política de C & T nacional na formação da Agenda de Pesquisa. 2020. Disponível em:<<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/RelatorioTecnicoPNPGs.pdf>>. Acesso em: 06/02/2023.

CAPES. Ações e Programas. 2022 Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas>>. Acesso em: 08/02/2023.

CAPES. GEOCAPES, 2023. Disponível em: <<https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>>. Acesso em: 02/02/2023.

CLAUDINO, G. S. Raízes e Constelações do Saber Geográfico Acadêmico Brasileiro: o conhecer e o pensar na condição de nervuras. Orientador: Eliseu Sáverio Sposito. 2019. 601 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia., Presidente Prudente - SP, 2019.

CLAUDINO, G. S.; SPOSITO, E. S. As manifestações da Natureza e as Teorias na Geografia Física brasileira. In: SPOSITO, E. S; CLAUDINO, G. S. Teorias na Geografia: Manifestações da Natureza. Rio de Janeiro - RJ, Editora Consequência, 2022, p. 21-92.

COELHO NETO, A. S. Redes: Dos sentidos originais à natureza das redes nas ações coletivas. Caminhos de Geografia, Uberlândia - MG, v. 23, ed. 87, p. 175 - 190, 2022. <https://doi.org/10.14393/RCG238759151>

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n° 977/65. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/parecer-cesu-977-1965-pdf>>. Acesso em: 19/01/2023.

CORRÊA, R. L. Redes Geográficas: reflexões sobre um tema persistente. Cidades, v.9, n. 16, Chapecó - SC, 2012. <https://doi.org/10.36661/2448-1092.2012v9n16.12033>

COUTINHO, C. N. Gramsci: um estudo sobre seu pensamento político. Editora Campus: Rio de Janeiro, 1992.

DIAS, L. C. Redes: Emergência e Organização. IN: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. Geografia: Conceitos e Temas. 2º Ed: Rio de Janeiro - RJ; Bertrand Brasil, 1995. pp. 141 - 162.

DIAS, L. Da rede técnica à territorialidade em rede: contribuições disciplinares à construção de um conceito. In: FELDMAN, Sarah e FERNANDES, Ana. O urbano e o regional no Brasil contemporâneo: mutações, tensões, desafios. Salvador: EDUFBA, 2007. pp. 59-68.

DIAS, L. C. Os sentidos da rede: notas para a discussão. In.: DIAS, L. C.; SILVEIRA, R. L. L. Redes, sociedades e territórios. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005.

Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil. Série Histórica, 2016. Disponível em:<<https://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-uf>>. Acesso em: 09/02/2023.

DURHAM, E. Educação superior, pública e privada. In: SCHWARTZMAN, Simon; BROCK, Colin (org.). Os desafios da Educação no Brasil. Rio de Janeiro - RJ: Nova Fronteira, 2005.

FAPEMIG. Edital PRONEX 2013. 2013a. Disponível em: http://fapemig.br/media/edital_19-2013_pronex.pdf. Acesso em: 15/02/2023.

FAPEMIG. Edital PRONEM 2013. 2013b. Disponível em: <http://www.fapemig.br/media/edital_18-2013_pronem_1.pdf>. Acesso em: 16/02/2023.

FAPEMIG. Edital PPP 2013. 2013c. Disponível em: <http://www.fapemig.br/media/edital_17-2013_ppp.pdf>. Acesso em: 16/02/2023.

FAPEMIG. Caderno de Modalidade Científica. 2020. Disponível em: <https://fapemig.br/media/filer_public/3a/4f/3a4f0552-446c-490f-af54-95bdf7518083/caderno_de_modalidade_cientifica_2020.pdf>. Acesso em: 16/02/2023.

FERREIRA, M. O. O pensamento geossistêmico em Georges Bertrand: diretrizes interpretativas e análise dos anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Instituto de Letras, Artes, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, p. 56, 2021.

FERREIRA, M. O. A questão paradigmática da Geografia Física. Caderno Prudentino de Geografia, [S. l.], v. 1, n. 45, p. 1-23, 2023. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/9616>. Acesso em: 29 set. 2023.

FERREIRA, M. O. Os Grupos de Pesquisa em Geografia Física do Estado de Minas Gerais e a Formação de Redes. Geoconexões online, v.3, n.1, p. 66-78, 2023. <https://doi.org/10.53528/geoconexes.v3i1.133>

FERREIRA, M. O.; NEVES, C. E. Abordagem Geossistêmica de Georges Bertrand: perspectiva sobre o pensamento geográfico. Formação (Online), [S. l.], v. 30, n. 57, p. 7-30, 2023. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/8865>. Acesso em: 29 set. 2023.

GAMBOA, S. A. S. Epistemologia da pesquisa em educação: estruturas lógicas e tendências metodológicas. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de Campinas, Campinas - SP, 1987.

GATTI, B. A. Formação de grupos e redes de intercâmbio em pesquisa educacional: dialogia e qualidade. Revista Brasileira de Educação, [s.l.], n. 30, p. 124 - 181, Set/Dez 2005. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782005000300010>

GALASTRI, L. O. A construção do bloco histórico: via jacobina e o "debate" com Georges Sorel nos Cadernos do Cárcere. Lutas Sociais: São Paulo - SP, n° 23, p. 80 - 92, 2009.

GOUVÊA, F. C. F. A institucionalização da pós-graduação no Brasil: o primeiro decênio da Capes (1951 - 1961). Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília, v. 9, n° 17. p. 373-397, 2012. <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v9.312>

GIL, A. C. Métodos e Técnicas da Pesquisa Social. 6°. ed. São Paulo - SP: Atlas, 2008.

GRIJIS, R. Ten simple rules for establishing International Research Collaborations. Plos Comput Bio, n° 11. V. 10 [s.l], p. 1-5, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004311>

GRIJIS, R. Ten simple rules for establishing International Research Collaborations. *Plos Comput Bio*, n° 11. V. 10 [s.l], p. 1-5, 2015.
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004311>

GREGORY, K. A Natureza da Geografia Física. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro-RJ, 1992.

GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO TERRA. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/grupoterra/>>. Acesso em: 22/02/2023.

HOCHMAN, G. A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Knorr-Cetina e Latour. In: PORTOCARRETO, V. (Org.). Filosofia, História e Sociologia das Ciências. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 1994.

HOSTINS, R. C. L. Os Planos Nacionais de Pós-Graduação (PNPG) e suas repercussões na pós-graduação. *Perspectiva*, Florianópolis - SC, v. 24, n° 1, p. 133-160, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. Malha Municipal. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 01/09/2022.

KATZ, S. J. Geographical proximity and scientific collaboration. *Scientometrics*, v. 31. n. 1. p. 31 - 43, 1994.
<https://doi.org/10.1007/BF02018100>

KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 18, p. 147-265, 1951.

KUHN, Thomas. A estrutura das revoluções científicas. 9 ed. São Paulo: Perspectiva, 2007. 260 p.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. Vida de Laboratório: a produção de fatos científicos. Rio de Janeiro - RJ: Relume Dumará, 1997. 310 p.

LATOUR, B. Ciência em Ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo - SP: Unesp, 2012. 439 p.

LEYDESDORFF, L.; WAGNER, C. S. International collaboration in science and the formation of a core group. *Journal of Infometrics*, [s. l.], v. 2, ed. 4, p. 317 - 325, Out/2008.

<https://doi.org/10.1016/j.joi.2008.07.003>

LEITE, D. et al. Avaliação de redes de pesquisa e colaboração. *Avaliação*, Campinas - SP, v. 19, ed. 1, p. 219 - 312, Março 2014.
<https://doi.org/10.1590/S1414-40772014000100014>

LIMA, N. T. et al. As ciências na formação do Brasil entre 1822 a 2022: história e reflexões sobre o futuro. *Estudos Avançados*, [s. l.], v. 36, ed. 105, p. 211 - 236, 2022.
<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2022.36105.013>

LIMA, Y. A. GOMES, Y. B. O. Os Grupos de Pesquisa como delineadores da formação acadêmica: a experiência com a metodologia da pesquisa: Grupo Focal. In: II Congresso Regional de Grupos de Pesquisa em Geografia, Guarabira - PB, 2019.

MARQUES, E. C. Estado e redes sociais. Rio de Janeiro: Revan; São Paulo: FAPESP, 2000.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 5º ed, Atlas. São Paulo, 2003.

MARAFON, G. J. A importância dos Grupos de Pesquisa na formação dos profissionais de Geografia Agrária: a experiência do NEGEF. *CAMPO-TERRITÓRIO*, Uberlândia-MG, v. 3, n. 5, p. 284-290, 2008.
<https://doi.org/10.14393/RCT3511832>

MANCEBO, D.; VALE, A. A.; MARTINS, T. B. Políticas de Expansão da Pós-Graduação no Brasil 1995 - 2010. *Revista Brasileira de Educação*, [s. l.], v. 20, ed. 60, p. 31-50, jan./mar. 2015.
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206003>

MARTINS, C. B. As origens da pós-graduação nacional (1960-1980). *Revista Brasileira de Sociologia*, [s.l], v. 6. n° 13, p. 9 - 26, 2018.
<https://doi.org/10.20336/rbs.256>

MENEZES, E. D. B. A formação da comunidade científica no Brasil e a presença de estrangeiros. *Revista de Ciências Sociais*, Fortaleza - CE, v. 22, ed. 1, p. 127 - 150, 1991.

MENDONÇA, M. A. A; FREITAS, R. E. Biotecnologia: Perfil dos Grupos de Pesquisa no Brasil. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco - AC, 2008.

MOURÃO, V. L. A.; ALVES, D. A; CABRAL, D. A. A. A internacionalização dos grupos de pesquisa nacionais: formação de redes e estratégia científico política. In: XXXI Congresso ALAS, Montevideu, 2017.

MOCELIN, D. G. A inovação no Modelo Organizacional da Produção de Pesquisa na Universidade: Grupo de Estudos sobre Universidade, GEU, um Estudo-de-Caso. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MOCELIN, D. G. Concorrência e alianças entre pesquisadores: reflexões acerca da expansão de grupos de pesquisa dos anos 1990 aos 2000 no Brasil. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, Brasília - DF, v. 6, ed. 11, p. 35 - 64, Dez/ 2009.

MOCELIN, D. G. Habilidades sociais em grupos de pesquisa consolidados. *Revista Espaço Acadêmico*, [s.l], n. 230, p. 366-385, 2021.

MORAES, A. C. R. Ideologias Geográficas: Espaço, cultura e política no Brasil. Annablume, 2005.

MOROSINI, M. C. A Pós-graduação no Brasil: formação e desafios. *Revista Argentina de Educación Superior*, [s.l], n° 1, p. 125 - 152, 2009.

MOTOYAMA, S. (org.). Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil. 1°. ed. São Paulo - SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 520 p. ISBN 85-314-0797-4.

MULLER, R.; STRAUHS, F. R. Os grupos de pesquisa, suas redes de conhecimento e a interação Universidade-empresa no cenário brasileiro. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté- SP, v. 15, n. 3, p. 107-121, mai-ago/2019.

NEZ, E. Um balanço dos planos nacionais de pós-graduação brasileira de 1975 a 2011: em foco a regulação. Disponível em:
<https://anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/EgeslaineDenez-ComunicacaoOral-int.pdf>. Acesso em: 24/01/2023.

NEWMAN, M. E. J. Who is the best connected scientist?: a study of scientific co-authorship network. Santa Fé: The Santa Fé Institute. p. 1 - 17, 2000.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific networks collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Santa Fe, v. 98, n. 2, p. 404-409, jan. 2001.

<https://doi.org/10.1073/pnas.021544898>

ODELIUS, C. C.; SENA, A. C. Atuação em grupos de pesquisa: competências e processos de aprendizagem. *Revista de Administração FACES Journal*, [s.l], vol. 8, núm. 4, p. 13-31, Out/Dez, 2009.

OLIVEN, A. C. Histórico da Educação Superior no Brasil. In: SOARES, M. S. A. A educação Superior no Brasil. Porto Alegre - RS: IESALC, 2002. cap. I, p. 24 - 38.

PINTO, V. A. M.; SILVA, J. M.; JUNCKES, I. J. Hegemonias temáticas, conceituais e de atores da Geografia: O caso da revista da Anpege no Brasil. *Revista da Anpege*, [S. l.], v. 17, n. 32, p. 65-82, 2021. DOI: 10.5418/ra2021.v17i32.12960. Disponível em:

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/12960>. Acesso em: 12 jan. 2023.
<https://doi.org/10.5418/ra2021.v17i32.12960>

Portal da Transparéncia do estado de Minas Gerais. Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais. Disponível em:
<<https://www.transparencia.mg.gov.br/despesa-estado/despesa/despesa-orgaos/2004/01-01-2004/31-12-2004/1845>>. Acesso em: 16/02/2023.

PORTELLI, H. Gramsci e o bloco histórico. *Paz e Terra*: Rio de Janeiro - RJ, 1977.

RAFFESTIN, Claude. Por uma geografia do poder. São Paulo: Ed. Ática, 1980.

RAPINI, M. S.; RIGHI, H. M. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a Interação Universidade-Empresa no Brasil em 2004. *Revista Brasileira de Inovação*, [s.l], v. 5, n. 1. p. 131-156, 2006.

<https://doi.org/10.20396/rbi.v5i1.8648926>

ROBL, F; ALBIERO, J. F; MENEGHEL, S. M. Produção Acadêmica em Grupos de Pesquisa - Características dos GPs da FURB. In: III Simpósio Regional ANPAE / SUL Gestão de Políticas de In(Ex)clusão na Educação, Curitiba- PR, 2003.

ROBL, F; MENEGHEL, S. M. Grupos de Pesquisa em Educação - características dos GPs de Santa Catarina. Trabalho enviado ao "VII Seminário Internacional de Educação no Mercosul" da Unicruz, 2003.

ROMÊO; J. R.; ROMÊO, C. I. M.; JORGE, V. L. Estudos de Pós-Graduação no Brasil. 2004. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139901>>. Acesso em: 19/01/2023.

ROTHEN, J. C. A Universidade Brasileira na Reforma Francisco Campos de 1931. *Revista Brasileira de História da Educação*. v. 8, n° 2. p. 141 - 160, 2008.

RODRIGUES, A. M. A política de educação superior no período recente - uma perspectiva de análise. *Revista da ANPEGE*, [S. l.], v. 13, n. 20, p. 5-17, 2017. DOI: 10.5418/RA2017.1320.0001. Disponível em:
<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6895>. Acesso em: 03/02/2023.
<https://doi.org/10.5418/RA2017.1320.0001>

SANTOS, R. S. et al. Reestruturação produtiva do Estado brasileiro na perspectiva do projeto neoliberal. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro - RJ, v. 38, n°1. p. 7 - 32, 2004.

SANTOS, S. F. S. Contribuições da cineantropometria no Brasil: grupos de pesquisa e produção científica. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, [s.l] v. 13, n° 4, 2011.
<https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n4p306>

SANTOS, Milton. Por uma nova geografia. São Paulo: Editora Hucitec, 1978.

SANTOS, M. A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4º ed. São Paulo - SP: Edusp, 2008.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. O Brasil: território e sociedade no século XXI. 17º ed. Rio de Janeiro - RJ: Record, 2013.

SANTOS, M. Espaço e Método. São Paulo - SP, editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SCHWARTZMAN, S. Um espaço para ciência: a formação da comunidade científica no Brasil. Brasília: MCT, 2001. 276 p.

SCHWARTZMAN, S. Pesquisa e Pós-graduação no Brasil: duas facetas da mesma moeda. Estudos Avançados, São Paulo - SP, v. 36, n° 104, p. 227 - 254, 2022.

<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2022.36104.011>

SILVA, J.B.; OLIVEIRA, M. P. A trajetória da pós-graduação e a Anpege: algumas questões. Revista da Anpege. V.5, p. 79 - 92, 2009.

<https://doi.org/10.5418/RA2009.0505.0006>

SILVA, E. A.; SILVA, J. M. Ofício, Engenho e Arte: inspiração e técnica na análise de dados qualitativos. Revista Latino-americana de Geografia e Gênero, Ponta Grossa - PR, v. 7, ed. 1, p. 132 - 154, 1 maio 2016.

SIDONE, O. J. G.; HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. P. A ciência nas Regiões Brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica.

Transinformação, Campinas - SP, v. 28, ed. 1, p. 15 - 31, Jun./Abr. 2016.

<https://doi.org/10.1590/2318-08892016002800002>

SISTEMA INTEGRADO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. Painel do Orçamento Federal, 2023. Disponível em:
https://www1.siop.planejamento.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=IAS%2FExecucao_Orcamentaria.qvw&host=QVS%40pqlk04&anonymous=true&sheet=SH06. Acesso em: 09/02/2023.

SOUZA, Marcos Barros. Geografia Física: balanço da sua produção em eventos científicos no Brasil. Orientador: Sueli Angelo Furlan. 2006. 335 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Geografia Física - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2006.

SOUZA NETO, M. F. A expansão financeirizada do ensino superior e da pós-graduação no Brasil. *Revista da Anpege*, [s.l] v. 13, n° 20, p. 18 - 29, 2017.
<https://doi.org/10.5418/RA2017.1320.0002>

SOUZA, C. M. P. .; VELOSO, G. V. .; FARIA, A. L. L.; LEITE, M. E.; FERNANDES FILHO , E. I. Multicriteria analysis and machine learning algorithm for definition of areas for midro-dam, Southeastern Brazil. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 22, n. 84, p. 01-13, 2021. Disponível em:
<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/55309>. Acesso em: 25 ago. 2023.
<https://doi.org/10.14393/RCG228455309>

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. A Natureza da Geografia Física na Geografia. *Revista Terra Livre*, São Paulo, ed. 17, p. 11 - 24, 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. O atual e as tendências do ensino e da pesquisa em Geografia no Brasil. *Revista Do Departamento De Geografia*, 16, 38-45, 2005.
<https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0004>

TRIGUEIRO, M. G. S. A comunidade científica, o Estado e as universidades, no atual estágio de desenvolvimento científico tecnológico. *Sociologias* , Porto Alegre - RS, v. 3, ed. 6, p. 30 - 50, 2001.

<https://doi.org/10.1590/S1517-45222001000200003>

VALENTIM, M. Instrumentos Integradores do ensino, pesquisa e extensão: O caso dos Grupos de Pesquisa. *Revista Faro, Valparaíso - CL*, ed. 5, p. 1 - 8, 2007.

VITTE, A. C. Da caixa de pandora à teia do cosmos: uma contribuição ao debate sobre a reestruturação da geografia física. In: FIGUEIRÓ, A. S.; FOLETO, E. *Diálogos em Geografia Física*. 1. ed. Santa Maria - RS: Editora UFSM, 2011a. v. 1, cap. III, p.59 - 76.

VINHA, Janaína Francisca de Souza Campos. A pesquisa e a universidade no Brasil: organização e institucionalização dos grupos de pesquisa em Geografia. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, Campinas - SP, v. 5, ed. 9, p. 29 - 55, jan./jun. 2015.

ZUSMAN, P. No solo el reposo configura geografías: Una mirada desde el Sur sobre las ideas geográficas y su movilidad el marco del sistema mundo. *Terra Brasilis*, [s. l.], ed. 5, p. 1 - 12, 2015. DOI <https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.1367>. Disponível em:
<https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1367>. Acesso em: 16 jan. 2023.
<https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.1367>

ANEXOS

Trabalhos analisados por Grupos de Pesquisa em Geografia Física

GAEDA

FORTE, T.; MARQUES NETO, R. Mapeamento geoambiental e planejamento territorial do município de Divisa Nova (MG) através da concepção geossistêmica. *Cadernos de Geografia*, [s. l], v. 31, n°2, p. 292-312, 2021. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2021v31nesp2p292>

GAVRILOVIC, S. Engineering of torrential flows and erosion. *Izgradnja*. Beograd p 272. 1972.

LENSE, G. H. E. et al. Effects of deforestation on water erosion rates in the Amazon region. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife - PE, V. 15, N° 4, p. 1-7, 2020a. <https://doi.org/10.5039/agraria.v15i4a8500>

LENSE, G. H. E. et al. Water erosion modeling by the Erosion Potential Method and the Revised Universal Soil Loss Equation: a comparative analysis. *Água & Ambiente*, [s. l], V. 15, n° 4, p. 1-11, 2020b. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2501>

LENSE, G. H. E. et al. Estimates of soil losses in watershed under tropical of altitude climate in Brazil. *Agriculture & Forestry*, Podgorica, Vol. 66, n° 4, p.73-88, 2020c. <https://doi.org/10.17707/AgricultForest.66.4.06>

LENSE, G. H. E. et al. Predição da erosão hídrica em uma bacia hidrográfica situada no sudeste brasileiro. *Revista Agrogeoambiental*, Pouso Alegre, v. 12, n. 4, dez. 2020d.

LENSE, G. H. E. Water erosion estimate in Belem Stream Watershed in Minas Gerais state. *Caderno de Ciências Agrárias*, [s. l], v. 12, p. 01-05, 2020e. <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2020.16213>

PINTO, G. S.; SERVIDONI, L. E.; LENSE, G. H. E.; MOREIRA, R. S.; MINCATO, R. L. Estimativa das perdas de solo por erosão hídrica utilizando o Método de Erosão Potencial. *Revista do Departamento de Geografia*, [S. l.], v. 39, p. 62-71, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/160233>. Acesso em: 24 ago. 2023. <https://doi.org/10.11606/rdg.v39i0.160233>

RENARD, K. G. et al. Predicting soil erosion by water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Washington: United States Department of Agriculture, 1997. 384p.

RUBIRA, F. G; MELO, G. V; OLIVEIRA, F. K. S. Proposta de padronização dos conceitos de erosão em ambientes úmidos de encostas. *Revista Geografia*, Recife - PE, v. 33, ed. 1, p. 168-193, 2016.

SAKUNO, N. R. R. et al. Adaptation and application of the erosion potential method for tropical soils. *Revista Ciência Agronômica*, [s. l], V.51, n°1, p. 7 - 21, 2020. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200004>

TAVARES, A. S. et al. Modeling of water erosion by the erosion potential method in a pilot subbasin in southern Minas Gerais. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 40, n. 2, p. 555-572, Mar./Apr. 2020. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n2p555>

GEOHIDRO

DEUS, F. O.; LATUF, M . O. Outorga e suas implicações na piscicultura no entorno do reservatório de Furnas. *Caderno de Geografia*, [s. l], v. 29, p. 143-157, 2019. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2019v29n2p143-157>

DEUS, F. O.; LATUF, M. O. Usos dos recursos hídricos subterrâneos na Circunscrição Hidrográfica do Entorno do Reservatório de Furnas. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia - MG, v. 32, p. 1-15, 2022. <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-63520>

GARÓFALO, D. T.; FERREIRA, M. C. Mapeamento de fragilidade ambiental por meio de análise geoespacial: Uma aplicação na alta Bacia dos Rios Piracicaba e Sapucaí-Mirim, APA Fernão Dias, MG. *Revista do Departamento de Geografia*, [S. l.], v. 29, p. 212-245, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/102118>. Acesso em: 24 ago. 2023. <https://doi.org/10.11606/rdg.v29i0.102118>

LATUF, M. O. et al. Outorgas de uso dos recursos hídricos na área de Proteção Ambiental do Rio Machado, Sul de Minas Gerais. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia - MG, v. 20, n. 71, p.311-327, 2019. <https://doi.org/10.14393/RCG207145657>

PIRES NETO, A. G. As abordagens sintético-histórica e analítico-dinâmica: uma proposição metodológica para a geomorfologia. 1991. 302p. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v. 6, p. 17-29, 1992. <https://doi.org/10.7154/RDG.1992.0006.0002>

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Departamento de Geografia*, 8:63-74, 1994. <https://doi.org/10.7154/RDG.1994.0008.0006>

TRICART, J. Principes et méthodes de la géomorphologie. Paris: Masson, p. 598-601, 1965.

<https://doi.org/10.1097/00010694-196510000-00015>

TRICART, J. A geomorfologia nos estudos integrados na ordenação do meio natural. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, v. 34, n. 251, p. 15-42, 1976.

DAT

CARDOSO, R. S. B; FARIA, A. L. L; ROCHA, P. A.; TEIXEIRA, R. C; COSTA, L. M.; ASSIS, A. A. F. Sambaquis from the coast of Guarapari, Espírito Santo - Brazil: chemistry, physics and malacofauna. Sociedade & Natureza, [S. l.], v. 32, p. 728-739, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/view/54869>. Acesso em: 25 aug. 2023.

<https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-54869>

CURCIO, G. R. et al. Antropossolos: Proposta de Ordem (1^a aproximação). Colombo, EMBRAPA Florestas, 2004, 49p.

KRAUSE, M. B.; et al. O agente antrópico como formador de ambientes: química, física e classificação de antropossolos. Physis Terrae, [s. l.], Vol. 3, nº 1-2, p. 37-61, 2021. <https://doi.org/10.21814/physisterrae.3262>

LACERDA, H. C.; et al. Estudo da Susceptibilidade à Erosão Laminar em Bacia Hidrográfica da Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, [s. l.], v.14, nº03, p. 1707-1723, 2021. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.3.p1707-1723>

ROQUE, M. P. B.; FERREIRA NETO, J. A.; FARIA, A. L. L.; Degraded grassland and the conflict of land use in protected areas of hotspots in Brazil. Environment, Development and Sustainability, [s. l.], v24, p. 1475-1492, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01501-1>

GEDP

FERNANDES, L. A.; PRADO, L. B.; FIALHO, E. S. The Relationship between the Geoecological and Anthropic Aspects for the Conformation of the Urban Climate of Viçosa-MG in the Synotic Situation of Stability in 2015. Climate, v.5, nº 35, p. 1-10, 2017.

<https://doi.org/10.3390/cli5020035>

FIALHO, E. S. Ilha de calor em cidade de pequeno porte: Caso de Viçosa, na Zona da Mata Mineira. 259f. Tese (Doutorado em Geografia Física) Faculdade de Filosofia, Ciência, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2009.

FIALHO, E. S.; ALVES, R. S.; LOPES, D. I. Clima e sítio na Zona da Mata Mineira: uma análise em episódios de verão. *Revista Brasileira de Climatologia*, [S. l.] v. 8, n°7, p. 118-138, 2011.
<https://doi.org/10.5380/abclima.v8i0.25799>

FIALHO, E. S. Ilha de Calor: reflexões acerca de um conceito. *Acta, Boa Vista, Edição Especial*, p. 61-76, 2012.
<https://doi.org/10.5654/actageo2012.0002.0004>

FIALHO, E. S. Climatologia: ensino e emprego de geotecnologias. *Revista Brasileira de Climatologia*, [S. l.], v. 13, n°9, p. 30-50, 2013.
<https://doi.org/10.5380/abclima.v13i0.33604>

FIALHO, E. S. As repercussões da expansão da mancha urbana na dinâmica climática local de Viçosa-MG. *Revista de Ciências Humanas*, [S. l.], v. 15, n°2, p. 301-323, 2015.

FIALHO, E. S.; FERNANDES, L. A.; CORREA, W. S. C. Climatologia Urbana: conceitos, metodologias e técnicas. *Revista Brasileira de Climatologia*, [S. l.] Edição Especial XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, p. 47-85, 2019.
<https://doi.org/10.5380/abclima.v0i0.65748>

HOLZ, S.; LORENA, R. B.; MARCHIORO, E. O uso do sensoriamento remoto para análise do campo térmico da superfície urbana completa do município de Vitória (ES). *Geonorte, Edição Especial*, v.2, n° 4, 1674-1682, 2012.

JARDIM, C. H. Aspectos multiescalares e Sistêmicos da Análise Climatológica. *Geografias*, Edição Especial, Belo Horizonte, p. 40-52, 2015.
<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13480>

JARDIM, C. H. Aspectos teórico-metodológicos relativos à dimensão temporal e espacial do clima. *Geografias*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 82-95, jan./jun. 2017
<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13436>

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e Cima Urbano. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.

MONTEIRO, C. A. F. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. In: I SIMPÓSIO A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA, 1978, São Paulo. Anais. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1978 (Publicação ACIESP n.15). p. 43-76.

MONTEIRO, C. A. F. A geografia no Brasil (1934 - 1977): avaliação e tendências. São Paulo: Instituto de Geografia/ Universidade de São Paulo, 1980.

MONTEIRO, C. A. F. A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo - estudo geográfico sob forma de atlas. São Paulo, IGEOG, USP, 1973.

MONTEIRO, C. A. F. Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1991.

MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

RIVUS

ALMEIDA NETO, J. O. de; COTA, G. E. M.; MENDES, L. C.; MAGALHÃES, A. P.; FELIPPE, M. F. Considerações sobre o ano hidrológico 2013- 2014 e os seus reflexos nos caudais fluviais da bacia do rio Doce. *Revista Geografias*, [S. l.], p. 26-45, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13466>. Acesso em: 16 jan. 2024. <https://doi.org/10.35699/2237-549X..13466>

BARROS, L. F. P.; BARROS, P. H. C. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Condicionamento litológico e tectônico na morfometria da bacia do Rio Conceição - Quadrilátero Ferrífero MG. *Rev. Geogr. (Recife, Online)* 2010, v.27,p.195-209, 2010.

BARROS, R. R.; FELIPPE, M. F.; COSTA, A. Entre insuficiências e negligências: as políticas de proteção às áreas úmidas no Brasil. *Revista da ANPEGE* v. 18. Nº. 36, p. 687-712, 2022.

BÜDEL, J. *Climatic geomorphologie*. Tradução de L. Fischer e D. Busche. New Jersey: Princeton University Press, 1982.

BÜDEL, J. Die doppeleten Einebnungsflächen in den feuchten Tropen. *Zeitschrift für Geomorphologie*, Stuttgart, n. 1, p. 201-288, 1957.

CARVALHO, A.; MAGALHÃES Júnior, A. P. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH)*: análise dos estudos recentes sobre recursos hídricos e suas conexões com a geografia física. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 118-133, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13300>. Acesso em: 25 ago. 2023.

<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13300>

CARVALHO, R. P. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; BARROS, L. F. P. Implicações hidrogeomorfológicas do rompimento da barragem de rejeito da Mina do Córrego do Feijão - MG. *Caderno de Geografia* [s.l] , v.31, n.65, p. 518-545, 2021. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2021v31n65p518>

CARMO, L. G.; FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES Júnior, A. P. Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes: conflitos, lacunas e alternativas da legislação

ambiental brasileira. Boletim Goiano Geografia. (Online). Goiânia, v. 34, n. 2, p. 275-293, maio/ago. 2014.
<https://doi.org/10.5216/bgg.v34i2.31733>

CARVALHO, R. P. B. et al. Distribuição espacial de barragens de rejeito de mineração e configuração de bacias de risco nas regiões hidrográficas brasileiras. Geog Ens Pesq, Santa Maria, v. 26, e28, p. 1-33, 2022.
<https://doi.org/10.5902/2236499465978>

COSTA, A. et al. Avaliação dos danos ambientais provocados pelo desastre tecnológico da mineradora Vale S.A. no vale do Rio Paraopeba. Revista Sapiência, [s.l] v. 8, nº2, p. 210-246.

COTA, G. E. M.; ROSA, N. M. G.; ROMEIRO, C. E.; MENDES, I. A. S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Aspectos legis da segurança de barragens de rejeito de minério: implicações para a qualidade ambiental e usos múltiplos da água no alto Rio das Velhas (MG). GEOgraphia, v. 21, n. 45, p. 32 - 46, 7 jun. 2019.
<https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2019.v21i45.a14478>

COSTA, A.; KNOP, R. G.; FELIPPE, M. F. A produção acadêmica sobre os desastres tecnológicos da mineração em Mariana e Brumadinho (Minas Gerais). Confins [Online], 52 | 2021.
<https://doi.org/10.4000/confins.41045>

CHEREM, L. F. S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; FARIA, S. D. Análise e compartimentação morfométrica da bacia hidrográfica do alto Rio das Velhas - Região Central de Minas Gerais. Revista Brasileira de Geomorfologia, [S. l.], v. 12, n. 1, 2011. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/214>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.20502/rbg.v12i1.214>

DAVIS, W. M. The geographical cycle. Geographical Journal, [s.l.], v. 14, n. 5, p. 481-504, 1899.
<https://doi.org/10.2307/1774538>

DAL PAI, M. O.; SALGADO, A. A. R.; MARTINS, F. P. Geomorfologia Brasileira: Análise bibliométrica da produção de alto impacto no quinquênio entre 2016-2020. Revista Brasileira de Geomorfologia, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 1753-1765, 2022. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/2163>. Acesso em: 18 jan. 2024.
<https://doi.org/10.20502/rbg.v23i3.2163>

FACURY, D. M. et al. Panorama das publicações científicas sobre o rompimento da Barragem de Fundão (Mariana-MG): subsídios às investigações sobre o maior desastre ambiental do país. Caderno de Geografia, [s.l] v. 29, nº57, p. 306-333, 2021.
<https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2019v29n57p306-333>

FELIPPE, M. F. Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais. Dissertação (mestrado). Instituto de Geociências / Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES Júnior, A. P. Análise da variabilidade da vazão das nascentes no Parque das Mangabeiras (Belo Horizonte - MG) em relação aos seus condicionantes ambientais. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa - MG. Anais, Viçosa-MG, Brasil: UFV, 2009.

FELIPPE, M. F.; SILVA, A. C.; SOUZA, A. H.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Caracterização Morfométrica dos Compartimentos do Relevo do Parque Nacional da Serra do Cipó, Serra do Espinhaço Meridional - Minas Gerais. *Revista Espinhaço* , [S. l.], v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/3>. Acesso em: 18 jan. 2024.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES Júnior, A. P.; PESCIOTTI, H.; COELI, L. Nascentes antropogênicas: processos tecnogênicos e hidrogeomorfológicos. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 14, n. 4, 2013. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/210>. Acesso em: 25 ago. 2023. <https://doi.org/10.20502/rbg.v14i4.210>

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES Júnior, A. P. Conflitos conceituais sobre nascentes de cursos d'água e propostas de especialistas. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 70-81, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13354>. Acesso em: 25 ago. 2023. <https://doi.org/10.35699/2237-549X..13354>

GOMES, C. S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Aparato conceitual sobre áreas úmidas (wetlands) no Brasil: desafios e opiniões de especialistas. *Boletim Goiano de Geografia*, Goiânia, v. 37, n. 3, p. 484-508, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/50767>. Acesso em: 17 jan. 2024. <https://doi.org/10.5216/bgg.v37i3.50767>

GOMES, C. S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Sistemas de classificação de áreas úmidas no Brasil e no mundo: panorama atual e importância de critérios hidrogeomorfológicos. *Geo UERJ*, [S. l.], n. 33, p. e34519, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/34519>. Acesso em: 17 jan. 2024.

GOMES, C. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Classes hidrogeomorfológicas de áreas úmidas em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 21, n. 2, 2020. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1794>. Acesso em: 17 jan. 2024. <https://doi.org/10.20502/rbg.v21i2.1794>

LAVARINI, C.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Análise morfométrica de bacias de cabeceira como ferramenta de investigação geomorfológica em média e larga escala espacial. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 14, n. 1, 2013. Disponível em:

<https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/331>. Acesso em: 18 jan. 2024.
<https://doi.org/10.20502/rbg.v14i1.331>

LEÃO, M. R.; REZENDE, É. A.; SALGADO, A. A. R.; NALINI JÚNIOR, H. A. Erosão, desnudação e evolução do relevo da Média Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 13, n. 2, 2012. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/369>. Acesso em: 18 jan. 2024
<https://doi.org/10.20502/rbg.v13i2.369>

LOPES, F. W. A.; MAGALHÃES Júnior, A. P. Avaliação da qualidade das águas para recreação de contato primário na bacia do Alto Rio das Velhas - MG. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 6, n. 11, p. 133-149, 2010. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/17003>. Acesso em: 25 ago. 2023.
<https://doi.org/10.14393/Hygeia617003>

LOPES, F. W. A.; OLIVEIRA, C. K. R. Protocolo para avaliação da qualidade sanitária e ambiental em balneários de águas doces no Brasil. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 13, n. 25, p. 1-17, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/36063>. Acesso em: 25 ago. 2023.
<https://doi.org/10.14393/Hygeia132500>

MARENT, B. R.; SALGADO, A. A. R. Mapeamento das unidades do relevo da porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero - MG. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 118-139, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13287>. Acesso em: 18 jan. 2024.
<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13287>

MARENT, B. R; LAMOUNIER, W. L; GONTIJO, B. M. Conflitos ambientais na Serra do Gandarela, Quadrilátero Ferrífero - MG: mineração x preservação. *Geografias*, Belo Horizonte-MG, V. 7, n. 1, p. 99-113, 2011.
<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13311>

MACEDO, D. R. et al. Diagnóstico preliminar da qualidade hídrica do ribeirão da Mata e o impacto da contribuição de suas águas sobre o rio das Velhas. *Caderno Manuelzão*, Belo Horizonte, v. 2, n° 4, p. 38-43, 2007.

MACHADO, L. A.; ASSIS, W. L. Impactos da expansão urbana na porção norte do município de Nova Lima (MG) sobre o clima. *Revista do Departamento de Geografia*, [S. l.], n. spe. 115-132, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/117754>. Acesso em: 28 jul. 2023.
<https://doi.org/10.11606/rdg.v0ispe.117754>

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; MATOS, R. E. da S.; FELIPPE, M. F.; UMBELINO, G. Domínios hidrogeológicos como critério de identificação de territorialidades-chaves na bacia do rio São Francisco. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 24-45, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13216>

Acesso em: 25 ago. 2023.
<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13216>

MOURA, M. N.; MAGALHÃES Júnior, A. P.; FELIPPE, M. F. As nascentes antropogênicas como expressões da materialidade do Antropoceno e do Tecnógeno. *Cadernos do Leste*, [S. l.], v. 21, n. 21, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/caderleste/article/view/35683>. Acesso em: 25 ago. 2023.

<https://doi.org/10.29327/248949.21.21-7>

NUNES, M. S.; CARVALHO, V. L. M.; OLIVEIRA, F. S.; SIMÕES, P. M. L.; VALADÃO, R. C. Indicadores micropedológicos da evolução do relevo no Planalto do Espinhaço Meridional, MG. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 16, n. 2, 2015. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/661>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.20502/rbg.v16i2.661>

OLIVEIRA, C. K. R.; SALGADO, A. A. R. Geomorfologia Brasileira: Panorama geral da produção nacional de alto impacto no quinquênio entre 2006-2010. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 14, n. 1, 2013. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/421>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.20502/rbg.v14i1.421>

REZENDE, É. A.; SALGADO, A. A. R. Mapeamento de unidades de relevo na média Serra do Espinhaço Meridional-MG. *GEOUSP Espaço e Tempo (Online)*, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 45-60, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74231>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2011.74231>

RIBEIRO, E. V. et al. Metais pesados e qualidade da água do Rio São Francisco no segmento entre Três Marias e Pirapora - MG: Índice de contaminação. *Geonomos*, Belo Horizonte - MG, v. 20, n° 1, p. 49-63, 2012.

<https://doi.org/10.18285/geonomos.v20i1.27>

SALES, D. M.; ASSIS, W. L.; FONSECA, B. M. Clima Urbano e saúde: elementos climáticos e doenças respiratórias observadas no município de Belo Horizonte (MG) entre 2013 e 2014. *Revista Brasileira de Climatologia*, [S. l.], Edição Especial Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p. 271-289, 2018.

<https://doi.org/10.5380/abclima.v1i0.61035>

SALGADO, A. A. R. Superfícies de aplainamento: antigos paradigmas revistos pela ótica dos novos conhecimentos geomorfológicos. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 64-78, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13218>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.35699/2237-549X..13218>

SALGADO, A. A. R. et al. Relief evolution of the Quadrilatero Ferrifero (Minas Gerais, Brazil) by means of ^{10}Be cosmogenic nuclei. *Zeitschrift für Geomorphologie*, v. 52, p. 317-323, 2008. Disponível em: <https://www.schweizerbart.de/papers/zfg/detail/52/65731/Relief_evolution_of_the_Quadrilatero_Ferrifero_Minas_Gerais_Brazil_by_means_of_10Be_cosmogenic_nuclei>. Acesso em: 18 jan. 2024. <https://doi.org/10.1127/0372-8854/2008/0052-0317>

SALGADO, A. A. R.; SALGADO, L. P. R.; MARTINS, F. P. Geomorfologia Brasileira: quo vadis?. *RAE'GA*, Curitiba, PR, V.8, n.2, p. 167 - 186, 2020. <https://doi.org/10.5380/raega.v48i0.75000>

SOARES, W.; SALGADO, A. R.; OLIVEIRA, C. R. Geomorfologia: Ciência interdisciplinar ?. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 13, n. 3, 2013. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/177>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.20502/rbg.v13i3.177>

SOUZA, F.; SALGADO, A. A. R. Contexto geomorfológico de ocorrência de cavidades em quartzito na região sudeste de diamantina/MG. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 15, n. 4, 2014. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/510>. Acesso em: 18 jan. 2024. <https://doi.org/10.20502/rbg.v15i4.510>

SIMÕES, P. L.; VALADÃO, R. C.; OLIVEIRA, C. V.; OLIVEIRA, F. S. Uso de atributos pedológicos na compreensão da gênese de superfícies geomorfológicas escalonadas da borda oeste do Planalto do Espinhaço Meridional/Minas Gerais - Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 21, n. 2, 2020. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1762>. Acesso em: 18 jan. 2024. <https://doi.org/10.20502/rbg.v21i2.1762>

GIPE

ANTUNES, R. C.; TÔRRES, Á. J. F.; SCALCO, R. F. Análise da proposta do Plano de Manejo para estruturação do Parque Estadual do Biribiri. *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBECOTUR)*, [S. l.], v. 5, n. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6048>. Acesso em: 14 set. 2023.

<https://doi.org/10.34024/rbecotur.2012.v5.6048>

BULHÕES, T. G.; BULHÕES, N. G.; GONTIJO, B. M. O Ecoturismo em Santo Antôniodo Itambé (MG) como indutor do envolvimento comunitário no entorno de Unidades de Conservação. *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBECOTUR)*, [S. l.], v. 6, n. 4, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6356>. Acesso em: 14 set. 2023.

<https://doi.org/10.34024/rbecotur.2013.v6.6356>

BRAGA, S. S.; GONTIJO, B. M.; MALTA, G. A. P.; BARBOSA, M . F. P. Aplicação da análise complexa em estudos geográficos: proposta de regionalização da Serra do Cipó. *Revista Espinhaço* , [S. l.], v. 1, n. 4, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/66>. Acesso em: 14 set. 2023.

FERREIRA, M. A. et al. Conflito de uso da terra em áreas protegidas por lei no Parque Estadual do Rio Preto e Zona de Amortecimento, Minas Gerais. *Cadernos de Geografia*, Belo Horizonte,v.32, n.68, p. 377-404, 2022. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2022v32n68p377>

MORAIS, M. S. et al. Comunidades e Unidades de Conservação:a realidade dos conflitos em comunidades no entorno dos parques estaduais do Rio Preto e Biribiri, Minas Gerais (MG). OLAM, Rio Claro, v. 1, n. 2, p. 246-268, jul/dez, 2013.

MORAIS, M. S.; GONTIJO, B. M.; PIUZANA, D. Análise temporal do uso e ocupação do terreno do Parque Estadual do Biribiri e sua Zona de Amortecimento, município de Diamantina, Minas Gerais. *Caderno de Geografia*, Belo Horizonte, v.26, n.46, p. 362-381, 2016. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2016v26n46p362>

MORAIS, M. S. et al. Uso e Cobertura do terreno entre 1991 e 2011 para o Parque Estadual do Rio Preto e Zona de Amortecimento, Minas Gerais. *Regnellea* v. 5, n.1, p. 40-61, 2019. <https://doi.org/10.61202/2525-4936.v5.n1.2019.40-62>

OLIVEIRA, J. D.; GONTIJO, B. M. Ambientalismo e ecoturismo: possibilidades e limitações para um novo encontro com o natural. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 92-107, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13344>. Acesso em: 14 set. 2023. <https://doi.org/10.35699/2237-549X..13344>

PEREIRA, E. O.; GONTIJO, B. M.; ABREU, L. G. A. C. As ecorregiões da reserva da biosfera da serra do espinhaço: elementos para o fortalecimento da conservação da biodiversidade. *Caderno de Geografia*, Belo Horizonte, v. 25, n. 43, p. 18-33, 2015. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2015v25n43p18>

RIBAS, R. P.; GONTIJO, B. M. Mapeamento dos limites oficiais do mosaico de áreas protegidas do Espinhaço: interatividade entre o geoprocessamento e a gestão integrada do território. *Revista Brasileira de Cartografia*, [S. l.], v. 67, p. 1641-1650, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/49233>. Acesso em: 14 set. 2023. <https://doi.org/10.14393/rbcv67n0-49233>

SANTOS, J. D.; RODRIGUES, L. M.; SILVA, P. C. P.; GONTIJO, B. M.; MORAIS, M. S. de; MUCIDA, D. P. Projeto GAIA: 10 anos de divulgação científica em espaço não formal. *Terra Didatica*, Campinas, SP, v. 17, n. 00, p. e021040, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8667218>. Acesso em: 18 out. 2023.
<https://doi.org/10.20396/td.v17i00.8667218>

SCALCO, R. F.; GONTIJO, B. M. Paradoxos e complexidade na gestão do mosaico de unidades da área de proteção ambiental cachoeira das Andorinhas - Ouro Preto/MG. *GEOUSP Espaço e Tempo* (Online), [S. l.], v. 15, n. 3, p. 90-106, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74234>. Acesso em: 14 set. 2023.
<https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2011.74234>

SCALCO, R. F.; SOUZA, E.; SOUZA, A. Oficinas de legislação ambiental e turismo para as comunidades do entorno do Parque Estadual do Biribiri. *Revista Espinhaço* , [S. l.], v. 2, n. 1, 2013. DOI: 10.5281/zenodo.3967942. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/13>. Acesso em: 14 set. 2023.

TERRA

ÁVILA, B. T.; ALMEIDA NETO, J. O.; FELIPPE, M. F. Suscetibilidade morfométrica e inundações nas bacias hidrográficas tributárias do Rio do Peixe, Zona da Mata de Minas Gerais. *Formação* (Online), [S. l.], v. 1, n. 24, 2017. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/4905>. Acesso em: 18 jan. 2024.
<https://doi.org/10.33081/formacao.v1i24.4905>

CUNHA, C. M. L.; MENDES, I. A.; SANCHEZ, M. C. A Cartografia do Relevo: Uma Análise Comparativa de Técnicas para a Gestão Ambiental. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 4., n. 1, p. 01-09, 2003.
<https://doi.org/10.20502/rbg.v4i1.15>

DE MARTONNE, E. Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 5, n. 4, p. 532-550, 1943.

DIAS, J. S.; CAON, G. O.; MARTINS, C. H.; MARQUES NETO, R. O Relevo como fundamento de classificação e mapeamento de Geossistemas: Aplicações na Bacia do Ribeirão Água Preta (Aiuruoca, MG). *Revista Geonorte* , V. V.10 , P. p.621-625- , 2014

EDUARDO, C. C.; SILVA, T. M.; FELIPPE, M. F. Transformações geomorfológicas na bacia Ribeirão dos Burros (Juiz de Fora/MG). *Revista da ANPEGE*, [S. l.], v. 15, n. 26, p. 89-113, 2020. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/10105>. Acesso em: 18 jan. 2024.
<https://doi.org/10.5418/RA2019.1526.0006>

EDUARDO, C. C.; FELIPPE, M. F.; SILVA, T. M. Proposta Metodológica para Mapeamento de Relevos Tecnogênicos em Áreas de Desastres Ambientais. *Espaço Aberto*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 5-26, 2021. Disponível em:

<https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/38470>. Acesso em: 18 jan. 2024.

<https://doi.org/10.36403/espacoaberto.2021.38470>

GUIMARÃES, I. P. M. B.; BARROS, R. R.; FELIPPE, M. F. Reconhecimento e classificação de áreas úmidas no Domínio de Mares de Morro. *Revista de Geografia*, v. 12, n° especial (2022), p. 72-85, 2022.

<https://doi.org/10.34019/2236-837X.2022.v1.36744>

GUIMARÃES, I. P. M. B.; FELIPPE, M. F. Abordagem hidrogeográfica da ocorrência e formação de áreas úmidas no domínio de "mares de morro". *Espaço e Geografia*, vol.24, n.1, p. 109-131, 2021.

KING, L. C. Canons of landscape evolution. *Bulletin of the Geology Society of America*, Washington DC, v. 64, n. 7, p. 721-732, 1953.

[https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1953\)64\[721:COLE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1953)64[721:COLE]2.0.CO;2)

MARQUES NETO, R.; PEREZ FILHO, A.; OLIVEIRA, T. A. Geossistemas na bacia do Rio Verde (MG): proposta de mapeamento de sistemas ambientais físicos em escala regional. *Geografia*, [s.l], v. 39, n° 2. p. 321-336, mai./ago. 2014.

MARQUES NETO, R. Fundamentos para a interpretação e mapeamento de geossistemas a partir do relevo: abordagem segundo a escola russa. *Revista Geonorte*, [S. l.], v. 5, n. 23, p. 402-408, 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1732>. Acesso em: 29 set. 2023.

MARQUES NETO, R. Geomorfologia e Geossistemas: influências do relevo na definição de unidades de paisagem do maciço alcalino do Itatiaia (MG/RJ). *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 17, n. 4, 2016. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/907>. Acesso em: 29 set. 2023.

<https://doi.org/10.20502/rbg.v17i4.907>

MARQUES NETO, R. A cartografia geomorfológica segundo o tipo de paisagem: uma proposta para a mantiqueira meridional no contexto de regiões montanhosas tropicais. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 21, n. 1, 2020. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1640>. Acesso em: 29 set. 2023.

<https://doi.org/10.20502/rbg.v21i1.1640>

MARQUES NETO, R. Regionalização físico-geográfica em domínio de relevos montanhosos tropicais: geossistemas na região da mantiqueira meridional, sudeste do Brasil. *RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise*, [S. l.], v. 50, p. 23-43, abr. 2021. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/66721>>.

Acesso em: 29 set. 2023.

<https://doi.org/10.5380/raega.v50i0.66721>

MARQUES NETO, R.; OLIVEIRA, G. C.; DIAS, J. S. Geossistemas em ambientes montanhosos: a revelação da paisagem na Serra do Caparaó (MG/ES). Ra'ega, Curitiba, v.38, p.269 -290, , Dez/2016.
<https://doi.org/10.5380/raega.v38i0.43740>

MARQUES NETO, R.; FERRARO, B. V. Cartografia geomorfológica regional e morfogênese: contribuições metodológicas. Revista Brasileira de Geomorfologia, [S. l.], v. 19, n. 2, 2018. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1267>. Acesso em: 29 set. 2023.
<https://doi.org/10.20502/rbg.v19i2.1267>

MENDES, L. C.; FELIPPE, M. F. A Geomorfologia do tecnógeno e suas relações com o rompimento da barragem Fundão (Mariana, Minas Gerais). Revista Geografia - PPGEO UFJF, Juiz de Fora, v.6, n.4, p.353-362, 2016.

MENDES, L. C.; FELIPPE, M. F. Alterações geomorfológicas de fundo de vale na bacia do Rio do Carmo (MG) decorrentes do rompimento da barragem de Fundão. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 20, n. 69, p. 237-252, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/41190>. Acesso em: 18 jan. 2024.

NUNES, B.A; RIBEIRO, M.I.C; ALMEIDA, V.J. NATALI FILHO T. Manual Técnico de Geomorfologia. Rio de Janeiro: IBGE (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.5), 1994. p.113.

OLIVEIRA, A., MARQUES NETO, R. Estudo do sistema geomorfológico na bacia do Ribeirão das Rosas (Juiz de Fora, MG) como subsídio ao planejamento da expansão urbana. Revista de Geografia, [s. l]v. 5, p. 1-14, 2015.

OLIVEIRA, B. T. A.; OLIVEIRA, C. V.; FELIPPE, M. F. Influência dos depósitos de rejeito de mineração nas características físico-químicas das águas estudos na planície tecnogênica do Alto Rio Doce, MG. Cadernos de Geografia, [s. l], v.31, Número Especial 1, p. 70-89, 2021.
<https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2021v31nesp1p70>

PONÇANO, W. L; CARNEIRO, C. D. R; BISTRICHI, C. A; ALMEIDA, F. F. M; PRANDINI, F. L. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. Vol. 1. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Minas e Geologia Aplicada, 1981. 94p

SOCHAVA, V. B. Geography and ecology. Soviet Geography: review and translation. New York, v. 12, n. 5, p. 277-293, 1971.
<https://doi.org/10.1080/00385417.1971.10770247>

SOCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. Métodos em Questão, São Paulo, n. 16, p. 1-52, 1977.

SOCHAVA, V. B. Introdução a Teoria dos Geossistemas. Novosibirsk: Nauka, 1978. 319p.

SOCHAVA, V. B. Por uma Teoria de Classificação dos Geossistemas da Vida Terrestre. Biogeografia, n. 14, 1978a. 23p