



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
DOUTORADO**

**Tese de Doutorado**

**O MOSAICO E O CALEIDOSCÓPIO  
DA MULTI À INTERDISCIPLINARIDADE NA UNIVERSIDADE**

**Maria Beatriz Maury de Carvalho**

**Orientador: Marcel Bursztyn  
Co-Orientador: Frederic Adelin Georges Mertens**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
DOUTORADO**

**O MOSAICO E O CALEIDOSCÓPIO  
DA MULTI À INTERDISCIPLINARIDADE NA UNIVERSIDADE**

**Maria Beatriz Maury de Carvalho**

**Orientador: Marcel Bursztyn**

**Tese de Doutorado**

**Brasília-DF, Maio de 2014**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**O MOSAICO E O CALEIDOSCÓPIO  
DA MULTI À INTERDISCIPLINARIDADE NA UNIVERSIDADE**

**Maria Beatriz Maury de Carvalho**

**Tese de Doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção acadêmica.**

**Aprovada por:**

---

**Marcel Bursztyn, Orientador, (Professor Adjunto – CDS-UnB)**

---

**José Augusto Leitão Drummond, (Professor Adjunto – CDS-UnB)**

---

**Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque, (Professor Emérito – Senado Federal)**

---

**Arlindo Philippi Junior, (Professor Titular – USP)**

---

**Suely Salgueiro Chacon (Professor Adjunto – Universidade Federal do Ceará)**

**Brasília-DF, 20 de maio de 2014.**

## **Ficha Catalográfica**

**MAURY, MARIA BEATRIZ .**

**O mosaico e o caleidoscópio: da multi à interdisciplinaridade na universidade. 257 p.**  
**(UnB-CDS, Doutorado, Política e Gestão Ambiental, 2014).**

**Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.**

**1. Interdisciplinaridade**

**2. Universidades**

**3. Programas de pós-graduação**

**4. Análise de Redes Sociais**

**I . UnB-CDS**

**II. O mosaico e o caleidoscópio: da multi à  
interdisciplinaridade na universidade**

## **Dedicatória**

Dedico esta tese a:

Aquela que em mim habita e sempre me conduz a seguir pelos caminhos de minha alma. Aquela, aquele ou aquilo que se convencionou chamar de o Divino.

A Ruy Alcides, por ser meu companheiro, amigo e esposo nos últimos trinta anos de jornada em comum. Um sagitariano, a quem tenho o prazer de sempre e sempre assoprar e reavivar a chama do coração ardente.

A nossos filhos Mariana, Clara, Rodrigo e André pelos seres humanos excepcionais que são, por absorverem e transcenderem tudo aquilo que lhes passamos, transformando-se em pessoas extraordinárias, com quem tenho cada vez mais o enorme prazer em conviver

A minha mãe Cilúlia Maury (in memoriam) que foi e é o começo, meio e fim de tudo o que sei, penso, sinto e faço. O princípio do feminino instalado em meu coração, em toda a plenitude de sua alma.

A Léo Victor Maury, meu pai, por ter sido para mim o aprendizado do que eu ainda não havia sido. O princípio do masculino hoje em curso dentro de mim.

A Marisa Ieda (in memoriam) e Emanoel Silva (in memoriam) minha sogra e sogro por me amarem e me aceitarem incondicionalmente em suas vidas.

As minhas irmãs Tereza, Clélia e Berenice e aos meus irmãos Léo e Alberto, por termos transcendido os laços de sangue e hoje sermos uma bonita amizade permanente.

## **Agradecimentos**

Agradeço a:

Marcel Bursztyn, pelos anos de dedicada orientação, desde o Mestrado. Por haver me inspirado e abraçado a ideia desta tese e, acima de tudo, por seu espírito que busca o novo e a ousadia, com sabedoria e equilíbrio. Atitudes que sempre admirei e procurei acolher como exemplo em minha vida acadêmica.

Ruy Alcides de Carvalho Neto, por seu apoio incondicional e técnico durante toda a realização desta tese. Pelos anos de dedicado companheirismo. Por causa de sua ajuda, tudo isso pôde acontecer.

Frédéric Mertens, pela co-orientação desta tese e por compartilhar seu profundo conhecimento de Análise de Redes Sociais e pelas orientações precisas sobre a forma de tratar os dados e por ser um entusiasta das novas formas de se fazer ciência.

José Augusto Drummond, por ter sido durante todos os anos do doutorado um extraordinário professor, aberto a conversas e excelentes orientações e ainda pela leitura e anotações detalhadas e precisas desta tese.

A Jesus Mena-Chalco, pela gentileza com que me atendeu por skype e pelas trocas de emails, orientando e ajudando a decifrar os dados da Plataforma Lattes e por rodar os dados em seu programa, o ScriptLattes.

Shalon Galvão, pelo apoio dado na criação do banco de dados com os colaboradores, o que deu suporte para o levantamento das informações geradas pelo ScriptLattes.

Marco Bilibio, colega do doutorado, que se tornou uma amizade permanente e fundamental durante a realização desta tese. Amizade, hoje consolidada em irmandade, ultrapassando os anos e, certamente, outras existências.

Suzana Padua e Raquel Blumenschein pela amizade que permaneceu, nascida de um amor em comum: minha mãe, e por me inspiraram a ir adiante na jornada acadêmica e espiritual.

Washington Passos, meu “cunhado predileto” e irmão de luz, pela presença, carinho e amizade nos últimos 30 anos de minha vida.

Marcio Torres, terapeuta e amigo há mais de 15 anos, com quem compartilho as angústias pessoais e por quem tenho sido apoiada em todos os momentos difíceis de minha vida.

À Aline Brasileiro e Maira Magalhães, massoterapeutas e professoras de Yoga, pessoas fundamentais em minha recuperação física, além de companheiras em conversas sobre o espiritual, em importantes momentos do desanuiar...

À Valdirene da Silva Saavedra, secretária de minha casa, pessoa fundamental no apoio de todos os dias, por seu comprometimento, alegria e companheirismo.

À Margarita Morales pelo apoio e preparação precisa para a apresentação desta Tese.

À equipe da Escola de Aperfeiçoamento de Profissionais da Secretaria de Educação do DF (EAPE-SEDF), nas pessoas de Iraci Nascimento de Castro, Roselane Cardoso da Silva, Fátima de Cássia Neri, Adriana Stela de Andrade e Silva, por todo o apoio recebido durante o afastamento e licenciamento para a realização desta tese.

## Resumo

A presente tese tem por objetivo analisar a institucionalização da interdisciplinaridade no Brasil e no mundo, considerando a sua conceituação e a efetivação de sua prática em universidades e programas de pós-graduação. O foco deste estudo são os programas multi e interdisciplinares registrados na Capes com a temática sustentabilidade, meio ambiente e sociedade. Como estudo de caso, adotou-se o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS-UnB). Os resultados encontrados no CDS-UnB foram comparados com os dos programas do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade de Campinas (NEPAM-Unicamp) e do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA-UFPA). Como grupo de controle, foi também estudado o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI), que não tem proposta interdisciplinar e tem o maior conceito no sistema de avaliação pela Capes (sete). Buscou-se compreender o atual estado da arte destes programas, os diversos modelos e proposições interdisciplinares e ainda propor a criação de indicadores para sua avaliação. Esta pesquisa sugere que a interdisciplinaridade em programas de pós-graduação é uma construção que se dá em quatro dimensões: Concepção, Processos, Práticas e Produtos. Para a avaliação dos programas, foi proposto que essas dimensões sejam ponderadas por meio dos Indicadores de Maturidade Interdisciplinar, apresentados no estudo. Estes indicadores se configuram em cinco níveis de Maturidade: Inexistente; Inicial; Estruturada; Ampla e Plena, que podem ser aplicados em cada uma das dimensões da construção interdisciplinar. O estudo se aprofundou na dimensão Produtos, que se refere à produção científica, na forma de artigos, livros e capítulos de livros. Para essa dimensão, foi proposto o Indicador de Interdisciplinaridade de Produtos, apurado a partir da Matriz de Coautoria Interdisciplinar, criada para mensurar o número de relacionamentos interdisciplinares estabelecidos entre docentes e seus colaboradores, associando-os aos níveis de maturidade. Foram mapeadas as redes de relacionamentos de coautorias estabelecidas entre eles e identificamos suas áreas de formações e de interesses, chegando, ao final, a um indicador de interdisciplinaridade para a produção científica. A metodologia aplicada nesta tese inclui pesquisa bibliográfica, pesquisa em sites especializados e periódicos indexados, além de pesquisa de campo, com o emprego das ferramentas ScriptLattes e Análise de Redes Sociais. Os resultados comparativos mostraram que o Nepam-Unicamp e o NAEA-UFPA possuem uma Maturidade Interdisciplinar *Estruturada* e o CDS-UnB apresentou uma Maturidade Interdisciplinar *Ampla*. O IMPA-MCTI tem um nível de Maturidade Interdisciplinar *Inicial* (quase inexistente), compatível com seu perfil disciplinar. Estes dados mostram que, no tocante à produção científica, as unidades acadêmicas interdisciplinares aqui estudadas têm encontrado bons resultados em sua busca pelo estabelecimento de uma Ciência mais integrada.

### Palavras-Chaves:

Interdisciplinaridade. Universidades. Programas de Pós-Graduação. Análise de Redes Sociais. Sustentabilidade. Meio Ambiente e Sociedade.

## Abstract

This thesis aims to analyze the institutionalization of interdisciplinarity in Brazil and in other countries in the world, regarding the issue of its conceptualization and the realization of its practice in universities and postgraduate programs. The focuses of this study are the multi and interdisciplinary programs registered in the National System of Accreditation and Evaluation – (Capes) – under the subject of sustainability, environment and society. As a case study, I adopted the Postgraduate Program in Sustainable Development at the Center for Sustainable Development at the University of Brasilia (CDS/UNB). The results of were compared with the programs of the Center for Environmental Studies and Research of the University of Campinas (NEPAM/Unicamp) and the Center for Advanced Amazonian Studies of the Federal University of Para (NAEA/UFPa). As a control group, I also studied the National Institute of Pure and Applied Mathematics (IMPA-MCTI), which has an disciplinary approach and has the highest grade (seven) in the Capes evaluation system. I sought to understand the current state of the art of these programs, the adoption of models and interdisciplinary proposals and, also, propose the creation of indicators for evaluation. This research suggests that interdisciplinarity in postgraduate programs is a construction that occurs in four dimensions: Design, Processes, Practices and Products. For program evaluation, we propose that these dimensions are weighted by the Interdisciplinary Maturity indicators presented in the study. These indicators are configured into five levels of maturity: Nonexistent; Initial; Structured; Broad, which can be applied in each of the dimensions of the interdisciplinary construction. The study delved deeper in the dimension of Products, which refers to scientific production in the form of articles, books and chapters in books. For this dimension, I propose the Interdisciplinarity of Products indicator, calculated from the Interdisciplinary Co-authoring Matrix designed to measure the number of interdisciplinary relationships established between faculty and their collaborators, relating them to maturity levels. I also mapped the networks of co-authorship relationships established between them and identified their academic background and interests, attaining, in the end, an indicator of interdisciplinarity for scientific production. The methodology used in this thesis includes literature review, research in specialized journals and websites and indexed journals in addition to data collection and analysis, with the use of the ScriptLattes and Social Network Analysis tools. The comparative results have shown that IMPA-MCTI has an *Initial* level of Interdisciplinary Maturity (almost non-existent). Nepam/Unicamp and NAEA/UFPa have a *Structured* Interdisciplinary Maturity. CDS/UNB presented a *Broad* Interdisciplinary Maturity. These data show that, in relation to scientific production, the interdisciplinary academic units studied here have reached good results in their quest for the establishment of a more integrated Science.

### Keywords:

Interdisciplinarity. Universities. Postgraduate Programs. Social Network Analysis. Sustainability. Environment and Society.



## Résumé

La présente thèse a pour objectif d'analyser l'institutionnalisation de l'interdisciplinarité au Brésil et dans le monde, compte tenu des problématiques de sa conceptualisation et de la mise en œuvre de sa pratique au sein des universités et des programmes de Master et Doctorat. Cette étude s'intéresse aux programmes multidisciplinaires et interdisciplinaires enregistrés à la Capes sous les thématiques du développement durable et de l'environnement et société. Le Programme en Développement Durable du Centre de Développement Durable de l'Université de Brasília (CDS/UnB) a été choisi pour une étude de cas. Les résultats rencontrés au CDS/UnB ont été comparés à deux autres programmes : celui du Centre d'Études et de Recherches Environnementales de l'Université de Campinas (NEPAM/Unicamp) et celui du Centre d'Études Supérieures Amazoniennes de l'Université Fédérale du Pará (NAEA/UFPA). L'Institut National de Mathématique Pure et Appliquée (IMPA-MCTI) a également été étudié en tant que groupe témoin ; en effet, celui-ci n'a pas de proposition interdisciplinaire et a obtenu la meilleure note (sept) auprès du système d'évaluation de la Capes. Le but était de comprendre l'état de l'art actuel de ces programmes, de connaître les divers modèles et propositions interdisciplinaires, et de proposer la mise en place d'indicateurs destinés à leur évaluation. Cette recherche suggère que l'interdisciplinarité, au sein de programmes de Master et Doctorat, est une construction qui s'exprime sous quatre dimensions : la Conception, le Processus, les Pratiques et les Produits. Afin d'évaluer ces programmes, nous proposons d'appréhender ces dimensions au moyen d'Indicateurs de Maturité Interdisciplinaire, présentés au sein de cette étude. Ces indicateurs se distribuent sur cinq niveaux de Maturité : Inexistante ; Primaire ; Structurée ; Large et Plaine. Ceux-ci peuvent être appliqués dans chacune des dimensions de la construction interdisciplinaire. L'étude approfondit notamment la dimension Produits – autrement dit, la production scientifique, sous forme d'articles, livres et de chapitres d'ouvrage. Pour cette dimension, nous proposons un Indicateur d'Interdisciplinarité de Produits, établi à partir de la Matrice d'Interdisciplinarité en Co-auteur ; celle-ci a été créée afin de mesurer la quantité de relations interdisciplinaires établies entre les enseignants et leurs collaborateurs, en associant ceux-ci aux niveaux de maturité. Nous avons également établis les réseaux de relations de co-auteurs entre ces mêmes enseignants et ses collaborateurs, identifiant ainsi leur domaine de formations et d'intérêts ; ceci nous a permis de parvenir à un indicateur d'interdisciplinarité en matière de production scientifique. La méthodologie appliquée dans cette thèse inclut une recherche bibliographique, une enquête sur des sites web spécialisés et dans des revues indexées, sans compter une recherche menée sur le terrain (prélèvement de données), à l'aide des outils ScriptLattes et Analyse de Réseaux Sociaux. Les résultats comparatifs ont montré que l'IMPA-MCTI présente un niveau de Maturité interdisciplinaire *Primaire* (quasi inexistant). Le Nepam/Unicamp et le NAEA/UFPA ont atteint un niveau *Structuré* de Maturité interdisciplinaire. Le CDS/UnB a atteint un niveau de Maturité interdisciplinaire *Ample*. Pour ce qui concerne la production scientifique, ces données révèlent que les unités universitaires interdisciplinaires étudiées ici expriment de bons résultats dans leur quête pour une science plus intégrée.

### Mots-clés :

Interdisciplinarité. Universités. Programmes de troisième cycle. Analyse de Réseaux Sociaux. Durabilité. Environnement et Société.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO - REFLEXÕES INICIAIS.....	19
PARTE I.....	26
ENTENDENDO A INTERDISCIPLINARIDADE.....	26
1 CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	28
1.1 Primórdios da Ciência.....	29
1.2 Academia de Platão.....	30
1.3 Idade média.....	30
1.4 Ciência moderna e o fenômeno da complexidade.....	31
1.5 Fragmentação do conhecimento – o big bang disciplinar.....	33
1.6 Disciplinas.....	34
1.7 Reintegração do conhecimento.....	36
1.8 Interdisciplinaridade.....	41
1.9 Interdisciplinaridade e sustentabilidade.....	44
1.10 Abordagens interdisciplinares para a solução de problemas mundiais complexos.....	46
2 UNIVERSIDADES.....	51
2.1 Entre a vanguarda e o conservadorismo.....	51
2.2 Universidade no século 21: em busca de novos paradigmas.....	54
2.3 Arranjos interdisciplinares.....	54
2.4 Novos modelos para as universidades.....	57
2.5 A ciência emergente dos BRICS.....	60
2.6 Brasil: universidade tardia.....	61
2.7 Pós-graduação no Brasil.....	64
3 MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA.....	67
3.1 A interdisciplinaridade necessária: desafios à Universidade brasileira.....	67
3.2 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES.....	68
3.3 Desafios à interdisciplinaridade e à pós-graduação brasileira.....	75
3.4 Interdisciplinaridade: indicadores, indícios, pistas.....	77
3.5 Indicadores de produção científica.....	80
3.6 As dimensões da interdisciplinaridade.....	81
4 REDES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA.....	95
4.1 Redes de colaboração científica no planeta – artigos multiautorais.....	95
4.2 Benefícios da colaboração científica.....	100
4.3 Colaboração científica: um campo para análise.....	101
4.4 Redes sociais.....	102
4.5 Análise de Redes Sociais.....	105

4.5.1 Histórico da Análise de Redes Sociais .....	106
4.7 Tipos de Análise de Redes Sociais .....	109
4.8 Análise de Redes Sociais e Bibliometria .....	111
4.9 Redes de colaboração científica na Plataforma Lattes .....	112
4.10 Scriptlattes .....	114
4.11 Redes de colaboração científica no Brasil .....	115
<b>PARTE II</b>	
ESTUDO DE CASO: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - UnB .....	120
5 UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: INTERDISCIPLINAR EM SUAS ORIGENS. ....	122
5.1 A construção de Brasília e a invenção da UnB .....	122
5.2 Os primórdios da UnB .....	123
5.3 A interrupção do projeto da UnB .....	127
5.4 A redemocratização da UnB .....	128
5.5 Universidade tridimensional: o debate dos anos 1990 na UnB .....	129
5.6 As iniciativas multi, inter e transdisciplinares da UnB .....	131
6 CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - (CDS-UnB) .....	136
6.1 Breve histórico do CDS-UnB .....	136
6.2 Utopia e desafios .....	137
6.3 CDS-UnB - dias atuais .....	140
6.4 Interdisciplinaridade: utopia e desafios no CDS-UnB .....	141
6.5 A construção interdisciplinar no CDS-UnB .....	145
7 ANÁLISE DE REDES SOCIAIS: MAPEANDO A INTERDISCIPLINARIDADE .....	149
7.1 Metodologia aplicada .....	149
7.2 Passos seguintes.....	151
7.3 Redes de coautoria.....	151
7.4 Testes iniciais .....	152
7.5 Resultados Scriptlattes.....	156
7.6 Resultados - Centro de Desenvolvimento Sustentável-UnB .....	157
7.8 O arco-íris interdisciplinar – policromia de formações .....	162
7.9 Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI) .....	163
7.10 Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam-Unicamp) .....	168
7.11 Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA-UFPA) .....	170
8 INDICADORES DE ARS E A INTERDISCIPLINARIDADE .....	174
8.1 Proposta de indicador de interdisciplinaridade.....	175
8.2 Passos metodológicos .....	175
8.3 Aplicação da matriz interdisciplinar.....	179
8.4 CDS-UnB - 2003 .....	179

8.5 CDS-UnB - 2004 .....	183
8.6 CDS-UnB - 2005 .....	187
8.7 CDS-UnB - 2006 .....	191
8.8 CDS-UnB - 2009 .....	195
8.9 CDS-UnB - 2010 .....	199
8.10 CDS-UnB - 2011 .....	203
8.11 CDS-UnB - 2012 .....	207
8.12 CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012) .....	211
8.13 Densidade e Centralidade da Rede CDS-UnB .....	219
8.15 Análise comparativa dos programas de pós-graduação.....	223
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	234
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	239
APÊNDICES .....	248

## Lista de Acrônimos e Siglas

<b>ACT</b>	Acordo de Cooperação Técnica Interinstitucional
<b>ARS</b>	Análise de Redes Sociais
<b>ASEAN</b>	Associação de Nações do Sudeste Asiático
<b>BRICS</b>	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CCNH</b>	Centro de Ciências Naturais e Humanas
<b>CDS-UnB</b>	Centro de Desenvolvimento Sustentável
<b>CEAM-UnB</b>	Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares
<b>CECS</b>	Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas
<b>CEDES</b>	Centro de Desenvolvimento de Estudos do Esporte e do Lazer
<b>CEFTRU</b>	Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes
<b>CEPPAC</b>	Centro de Pesquisa e Pós Graduação sobre as Américas
<b>CERN</b>	Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire
<b>CET-ÁGUA</b>	Centro de Estudo Transdisciplinar da Água
<b>CIORD</b>	Centro Integrado de Ordenamento Territorial
<b>CMCC</b>	Centro de Matemática, Computação e Cognição
<b>CNANO</b>	Centro de Nanociência e Nanobiotecnologia
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>CPAI</b>	Centro de Pesquisa em Arquitetura da Informação
<b>CPPG/MD-ID</b>	Cursos e Programas de Pós-Graduação Multi e Interdisciplinares
<b>ESALQ USP</b>	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
<b>FACE</b>	Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia
<b>FEF</b>	Faculdade de Educação Física
<b>FLACSO</b>	Faculdade Latino Americana de Ciências Sociais
<b>HGP</b>	The Human Genome Project
<b>IB</b>	Instituto de Ciências Biológicas
<b>ICS</b>	Instituto de Ciências Sociais
<b>IME-USP</b>	Instituto de Matemática e Estatística
<b>IMPA-MCTI</b>	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<b>ITGI</b>	Governance Institute
<b>MII</b>	Maturidade Interdisciplinar Inexistente
<b>MIN</b>	Maturidade Interdisciplinar Inicial
<b>MIP</b>	Maturidade Interdisciplinar Plena
<b>MN</b>	Maturidade Inicial
<b>MP</b>	Maturidade Plena
<b>NAEA-UFPA</b>	Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade do Pará
<b>NECS</b>	National Center of Educational Statistics
<b>NEPAM-UNICAMP</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade de Campinas
<b>NIH</b>	National Institutes of Health
<b>OMM</b>	Organização Meteorológica Mundial
<b>P&amp;D</b>	Pesquisa e Desenvolvimento
<b>PADCT</b>	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>PNPG</b>	Plano Nacional de Pós-Graduação
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>PPGCDS</b>	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável
<b>PPGDSTU</b>	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
<b>PPGEES</b>	Programas de Pós-Graduação em Educação Especial
<b>PPGI-EA</b>	Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada
<b>SNPG</b>	Sistema Nacional de Pós-Graduação
<b>TICOBIT</b>	Control Objectives for Information and Related Technology
<b>TRWS</b>	Thomson Reuters’ Web of Science
<b>UFABC</b>	Universidade Federal do ABC
<b>UFPA</b>	Universidade Federal do Pará
<b>UFSCAR</b>	Universidade Federal de São Carlos
<b>UnB</b>	Universidade de Brasília

## Lista de Figuras

Figura 1. Selo da Universidade de Bolonha, .....	31
Figura 2. Fragmentação do conhecimento – big bang disciplinar .....	34
Figura 3. Adaptação do modelo proposto por Janstch. ....	38
Figura 4. Surgimento de novas disciplinas pela fragmentação. ....	55
Figura 5. Surgimento de novas disciplinas pela agregação. ....	55
Figura 6. Programas interdisciplinares – espaços multiformes de integração.....	56
Figura 7. Modelo estrela na estrutura da universidade. ....	56
Figura 8. Modelo em estrela .....	57
Figura 9. Dimensões da construção interdisciplinar.....	84
Figura 10. Modelo de maturidade dos processos de TI – COBIT.....	91
Figura 11. As linhas brilhantes mostram as colaborações científicas. ....	97
Figura 12. A emergência da colaboração científica. ....	102
Figura 13. Mapeamento de Redes .....	105
Figura 14. Vertentes teóricas da Análise de Redes Sociais. ....	109
Figura 15. Componentes da rede. ....	110
Figura 16. Ligação unidirecional entre atores (sentido único).....	110
Figura 17. Ligação de reciprocidade entre atores (sentido duplo) .....	110
Figura 18. Exemplo de rede de colaboração exposta no currículo Lattes. ....	114
Figura 19. Rede de artigos publicados UFSCar. ....	115
Figura 20. Rede de livros publicados UFSCar. ....	115
Figura 21. Rede de artigos publicadas em eventos UFSCar.....	116
Figura 22. Colaboração inter-unidades de USP.....	117
Figura 23. Rede de coautoria entre docentes associados aos centros.....	118
Figura 24. Rede de coautoria entre os centros interdisciplinares da UFABC.....	119
Figura 25. Construção da Universidade de Brasília. ....	124
Figura 26. Invasão do campus da UnB pela polícia militar.....	127
Figura 27. Invasão do campus da UnB pela polícia militar.....	127
Figura 28. Movimento Diretas Já na UnB. ....	129
Figura 29. Redemocratização na UnB .....	129
Figura 30. Centro de Desenvolvimento Sustentável junto ao CET-UnB.....	139
Figura 31. Centro de Desenvolvimento Sustentável junto ao CET-UnB.....	139
Figura 32. Sede do Centro de Desenvolvimento Sustentável-UnB.....	139
Figura 33. Sede do Centro de Desenvolvimento Sustentável-UnB.....	139
Figura 34. Número do ID em destaque azul, na plataforma Lattes .....	150
Figura 35. Esquema de execução do ScriptLattes. ....	157
Figura 36. Áreas de conhecimento com maior número de relacionamentos.....	215
Figura 37. Áreas de conhecimento com maior número de relacionamentos.....	215
Figura 38. Principais eixos de coautoria interdisciplinar. ....	215

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Tipos de conhecimento. Com base em Janstch e Max-Neef. ....	40
Tabela 2. Programas e cursos de pós-graduação avaliados .....	65
Tabela 3. Grandes Áreas e Áreas da Capes .....	70
Tabela 4. Números da Grande Área Multidisciplinar, Junho/2013.....	73
Tabela 5. Indicadores e utilidades para a análise da produção científica. ....	81
Tabela 6. Dimensões da construção interdisciplinar. ....	92
Tabela 7. Quadro aplicativo dos níveis de maturidade.....	93

Tabela 8. Diferentes níveis de colaboração e distinção entre as formas inter e intra.....	112
Tabela 9. Núcleos de Estudos CEAM-UnB. ....	249
Tabela 10. Áreas de conhecimento da Capes, classificadas por cores. ....	152
Tabela 11. Grau de colaboração CDS-UnB, 2012.....	161
Tabela 12. Grau de colaboração IMPA-MCTI, 2012.....	165
Tabela 13. Indicadores de ARS e a interdisciplinaridade.....	174
Tabela 14. Matriz adjacente – Passo 1. ....	176
Tabela 15. Áreas hipotéticas de atuação dos autores – Passo 2. ....	176
Tabela 16. Matriz adjacente substituída hipotética. Passo 2-A. ....	177
Tabela 17. Matriz interdisciplinar consolidada hipotética. Passo 3. ....	177
Tabela 18. Matriz interdisciplinar hipotética.....	178
Tabela 19. Matriz interdisciplinar hipotética 2.....	179
Tabela 20. Indicadores CDS-UnB - 2003.....	180
Tabela 21. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB-2003.....	181
Tabela 22. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2003.....	182
Tabela 23. Indicadores CDS-UnB - 2004.....	184
Tabela 24. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2004.....	185
Tabela 25. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2004.....	186
Tabela 26. Indicadores CDS-UnB - 2005.....	188
Tabela 27. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2005.....	189
Tabela 28. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2005.....	190
Tabela 29. Indicadores CDS-UnB - 2006.....	192
Tabela 30. Matriz de Coautoria Interdisciplinar – CDS-UnB 2006.....	193
Tabela 31. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2006.....	194
Tabela 32. Indicadores CDS-UnB -2009.....	196
Tabela 33. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2009.....	197
Tabela 34. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2009.....	198
Tabela 35. Indicadores CDS-UnB -2010.....	200
Tabela 36. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2010.....	201
Tabela 37. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2010.....	202
Tabela 38. Indicadores CDS-UnB -2011.....	204
Tabela 39. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2011.....	205
Tabela 40. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2011.....	206
Tabela 41. Indicadores CDS-UnB -2012.....	208
Tabela 42. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2012.....	209
Tabela 43. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2012.....	210
Tabela 44. Indicadores CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012).....	212
Tabela 45. Matriz interdisciplinar CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012).....	213
Tabela 46. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB.....	216
Tabela 47. Atores centrais. ....	217
Tabela 48. Atores interfaceadores. ....	217
Tabela 49. Principais atores. CDS-UnB 2003-2006 e 2009-2012.....	218
Tabela 50. Médias de relacionamentos de coautorias por participante e por docente.....	224
Tabela 51. Níveis de maturidade interdisciplinar nas unidades acadêmicas.....	226

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1. Evolução do número de instituições de ensino superior no Brasil.....	63
Gráfico 2. Evolução do número de cursos de pós-graduação no Brasil.....	64
Gráfico 3. Número de cursos da área Interdisciplinar, 1999-2008.....	72
Gráfico 4. Distribuição de programas de pós-graduação por grande área – 2012.....	73

Gráfico 5. Número total de programas e cursos registrados.....	74
Gráfico 6. Distribuição de programas de pós-graduação por notas na avaliação trienal 2010.	82
Gráfico 7. Artigos multiautorais, indexados pela Thonson Reuters. 1998 a 2011.....	96
Gráfico 8. Artigos publicados em periódicos .....	158
Gráfico 9. Livros publicados/organizados. CDS-UNB, 2003-2006 e 2009-2012.....	159
Gráfico 10. Capítulos de livros publicados. CDS-UNB, 2003-2006 e 2009-2012. ....	159
Gráfico 11. Total de produção bibliográfica. CDS-UNB, 2003-2006 e 2009-2012. ....	160
Gráfico 12. Formação dos docentes CDS-UnB, em junho de 2012.....	162
Gráfico 13. Formação docentes CDS-UnB em grandes áreas de conhecimento, 2012.....	163
Gráfico 14. Número de artigos, livros e capítulos IMPA-MCTI, 2012.....	164
Gráfico 15. Áreas de formação dos docentes do IMPA-MCTI, 2012.....	167
Gráfico 16. Grandes áreas de formação dos docentes do IMPA-MCTI, 2012.....	167
Gráfico 17. Número de artigos, livros e capítulos Nepam-Unicamp - 2012.....	168
Gráfico 18. Formação dos docentes Nepam-Unicamp, em junho de 2012. ....	169
Gráfico 19. Formação docentes Nepam-Unicamp, conforme área Capes, 2012.....	170
Gráfico 20. Número de artigos, livros e capítulos NAEA-UFPA, 2012. ....	171
Gráfico 21. Formação docentes NAEA-UFPA .....	172
Gráfico 22. Formação docentes NAEA-UFPA, conforme Áreas Capes.....	172
Gráfico 23. Nível de Maturidade CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012). ....	214
Gráfico 24. Interdisciplinaridade x relacionamentos internos.....	219
Gráfico 25. Produção e interdisciplinaridade. ....	225

## Lista de Grafos

Grafo 1. Rede de coautoria três docentes do CDS-UnB. Artigos.....	154
Grafo 2. Rede de coautoria três docentes do CDS-UnB. Livros. ....	155
Grafo 3. Rede de coautoria três docentes do CDS-UnB. Capítulos de livros. ....	156
Grafo 4. Rede de coautoria CDS-UnB - 2003.....	183
Grafo 5. Rede de coautoria - CDS-UnB - 2004.....	187
Grafo 6. Rede de coautoria CDS-UnB 2005. ....	191
Grafo 7. Rede de coautoria CDS-UnB 2006. ....	195
Grafo 8. Rede de coautoria CDS-UnB 2009. Artigos, livros e capítulos de livros. ....	199
Grafo 9. Rede de coautoria CDS-UnB 2010. ....	203
Grafo 10. Rede de coautoria CDS-UnB 2011. ....	207
Grafo 11. Rede de coautoria CDS-UnB 2012. ....	211
Grafo 12. Rede de coautoria cliques CDS-UnB (2003-2006 e 2009 e 2012) .....	217
Grafo 13. Rede de coautoria CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012) .....	218
Grafo 14. Rede de coautoria IMPA-MCTI – 2012.....	221
Grafo 15. Rede de coautoria Nepam-Unicamp - 2012. ....	222
Grafo 16. Rede de coautoria NAEA-UFPA – 2012. ....	223
Grafo 17. Rede de coautoria - CDS-UnB 2003.....	227
Grafo 18. Rede de coautoria - CDS-UnB 2004.....	227
Grafo 19. Rede de coautoria - CDS-UnB 2005.....	228
Grafo 20. Rede de coautoria - CDS-UnB 2006.....	228
Grafo 21. Rede de coautoria - CDS-UnB 2009.....	229
Grafo 22. Rede de coautoria - CDS-UnB 2010.....	229
Grafo 23. Rede de coautoria - CDS-UnB 2011.....	230
Grafo 24. Rede de coautoria - CDS-UnB 2012.....	230
Grafo 25. Rede de coautoria - CDS-UnB 2003 a 2006 e 2009 a 2012.....	231



*A espessura das evidências foi destruída,  
a tranquilidade das ignorâncias foi abalada,  
as alternativas ordinárias perderam seu caráter absoluto,  
outras alternativas se desenham;  
a partir disso, o que a autoridade ocultou, ignorou, rejeitou, sai da sombra,  
enquanto o que parecia o pedestal do conhecimento se quebra.*

Edgar Morin

# INTRODUÇÃO

## REFLEXÕES INICIAIS

---

## INTRODUÇÃO - REFLEXÕES INICIAIS

---

Quem se aventura a estudar o tema da interdisciplinaridade, de imediato encontra um vasto quadro de ideias encantadoras e fascinantes. A proposição de uma ciência integrada e integradora é o ideal daqueles cientistas que buscam, a partir de sua especialização, compreender e estudar o mundo como um todo. Fazer uma ciência que reúna os conhecimentos gerados tem sido um sonho, uma utopia que vem encantando e seduzindo há bastante tempo. Por estar no campo daqueles ideais ainda incompletos e irrealizados, a integração da ciência e alguns de seus meios, a multi, a inter e a transdisciplinaridade, têm sido temas de pesquisas e tentativas de práticas, cada vez mais instigantes. Tanto o pesquisador entusiasmado, como o mais pragmático, se deparam com um campo pleno de brechas e lacunas que suscitam interesse e ânimo para a busca de novas perspectivas.

No entanto, de pronto, um dos primeiros desafios do estudioso da interdisciplinaridade é o confrontar-se com tantas (in)definições, conceitos e interpretações relativas às diversas maneiras de se reintegrar o conhecimento. Dentre as muitas formas adotadas, as mais recorrentes são: a multi, a inter e a transdisciplinaridade, mas essas não são as únicas expressões adotadas para a tentativa de estabelecer ligações entre conhecimentos fragmentados em disciplinas, tampouco os únicos desafios.

Grande parte dos estudos que aplicam a ideia de uma reintegração das disciplinas utiliza variadas interpretações e conceitos. Algumas vezes uma mesma terminologia possui várias conceituações, ou uma mesma interpretação é usada para variados termos. É comum encontrarmos os conceitos de inter e transdisciplinaridade, os mais destacados na atualidade, como praticamente sinônimos, dependendo de quem usa o termo. Conforme quem aplica, inter e transdisciplinaridade podem ter a mesma abrangência e serem a meta final para um ou outro tipo de pesquisador ou gestor. O fato é que entre as duas ideias, é possível perceber vários sobreposições e sobreposições de definições.

Soma-se a essa gama de indefinições o problema da aplicabilidade do conhecimento integrado em um mundo completamente disciplinar. Comentando desafios e críticas à interdisciplinaridade Heemann (2004) se refere às boas intenções do discurso edificante, mas se refere também a um tipo de discurso que serve para os “congressos, para os domingos e feriados intelectuais, quando depois, todos voltam satisfeitos para os seus redutos disciplinares, para as suas torres, ali permanecendo incomunicáveis”. Exageros à parte, o fato

é que ainda nos defrontamos com o desafio da conceituação e da prática de uma ciência integrada.

É comum encontrar em diversas literaturas a aplicação das expressões inter ou transdisciplinar para definir ações e práticas muitas vezes multidisciplinares, senão propriamente, disciplinares. Às vezes, no afã de inovar e trazer elementos novos para as suas pesquisas ou projetos, o autor, o pesquisador ou o gestor adota uma das terminologias, senão ambas, apontadas em sua teoria, porém sua prática ainda ocorre nos moldes disciplinares. O fato é que o desafio de se chegar a uma abordagem integrativa ainda é muito grande, já que nosso pensamento e vivência ainda estão enraizados no modelo e na cultura disciplinar. Assim, apesar da busca pelo conjunto teórico inter e transdisciplinar, ainda não chegamos a uma plena práxis integrativa.

Percebe-se que grande parte do que é estudado, assinalado ou destacado na teoria em voga, se refere à crítica de um modelo histórico que levou à construção do paradigma disciplinar e à crítica da especialização e da fragmentação do conhecimento, e à consequente crise da Ciência. Os passos para a construção de uma Ciência da Integração, nos moldes propostos por Bammer (2011, 2012), ainda são incipientes, devido, principalmente, a uma certa ausência de ousadia dos meios acadêmicos. Porém, por entre as brechas do sistema, já se verificam estudos que remetem ao exercício, à prática e ao fazer interdisciplinar, apesar de ainda serem embrionários e pouco aplicados. No Brasil, é importante destacar a fertilidade de propostas interdisciplinares que vêm surgindo, especialmente em programas de pós-graduação, o que demonstra uma vitalidade deste tipo de abordagem e uma resposta criativa da sociedade para a limitação e as amarras de uma ciência em (*des* ou *re*)construção.

O interessante, no que se refere ao tema interdisciplinaridade, e talvez por isso ela ser tão instigante, é que muito ainda está por ser construído. Além de seu campo ser o da experimentação e da prática “intuitiva”. Ou seja, sua modelagem vai surgindo conforme as “brechas” do sistema e as ousadias de seus praticantes permitem.

A ascensão de um novo campo da ciência, como o da sustentabilidade, tem gerado muitas reflexões sobre a aplicação de conceitos da integração do conhecimento. Para a solução de problemas complexos que hoje atingem a humanidade não bastam recursos de uma ou outra área ou campo do conhecimento. São necessárias varias respostas, observadas por diversos ângulos e campos de visão, com o propósito de gerar um quadro completo e multidimensional que podem criar uma chave mais completa e integrada para a resolução dos problemas atuais. Essa tem sido a proposta de estudos, pesquisas e práticas associadas ao desenvolvimento

sustentável ou à sustentabilidade, termo mais sintético, que engloba as diversas dimensões de um novo campo: as Ciências da Sustentabilidade e a integração do conhecimento.

De acordo com Andersson *et al.* (2008) as Ciências da Sustentabilidade são um campo de pesquisa emergente que busca promover futuros sustentáveis, desenvolvendo uma maior compreensão das interações complexas entre sistemas humanos e naturais. A necessidade deste tipo de abordagem há muito é demonstrada pelas dificuldades existentes em promover um desenvolvimento sustentável - amplamente definido como a prática de realçar o bem-estar humano, preservando ao mesmo tempo sistemas ecológicos. O conceito de sustentabilidade como meta política vem influenciando as agendas oficiais de governos e estratégias empresariais por todo o mundo, entretanto, não há ainda consenso amplo sobre o melhor caminho para atender a este desafio.

Uma estratégia para alcançar os objetivos aparentemente conflitantes das metas da sustentabilidade e do desenvolvimento pode ser fundamentada, por exemplo, em uma melhor compreensão das relações existentes entre sistemas sociais e ecológicos. O propósito central das Ciências da Sustentabilidade é, portanto, usar métodos científicos rigorosos para melhor entender estas relações, mas com o propósito normativo subjacente de promover um futuro sustentável. Para realizar esta meta, estas novas áreas precisam tomar emprestado conceitos teóricos e metodologias de uma grande variedade de campos estabelecidos; entretanto, elas são mais do que a soma de suas partes disciplinares (ANDERSSON ET AL, 2008).

Se as Ciências da Sustentabilidade não são meramente uma coleção de programas de pesquisas estabelecidos relacionados às interações humanas com o meio ambiente, então o que são elas? E como as empregariamos atualmente? Ainda conforme Andersson *et al.* (2008) um campo científico, antes de tudo, é largamente definido pelas suas “peças de quebra-cabeças” que o buscam explicar. As questões centrais que tem sido propostas nas Ciências de Sustentabilidade mostram uma paisagem rica e complexa de investigações. É o caso recente do aquecimento global e das mudanças climáticas, evento que se origina no modelo de desenvolvimento adotado desde meados século 19 e que tem consequências em diversos campos da vida humana: ambiental, social, político e econômico. Tomando-se quaisquer peças destes quebra-cabeças, ou seja destes campos, percebe-se a exigência e os esforços necessários para a solução deste megaproblema, que transcende disciplinas e exige o emprego de múltiplas metodologias.

Adotamos no título desta tese a metáfora do mosaico para significar a construção multidisciplinar: são as peças que se encaixam, como no quebra cabeça. Nesta visão temos

um quadro definido e definitivo, como o surgimento de uma nova disciplina. Enquanto a imagem do caleidoscópio remete a uma constante mudança. A cada nova imagem que se forma no constante movimento, as peças e a sua hierarquia mudam de posição. Nunca se chega a uma imagem definitiva. Esta seria a interdisciplinaridade, ou como outros autores preferem, a transdisciplinaridade.

A presente tese tem como propósito central prover uma direção ou um começo prático em uma das imagens deste caleidoscópio: a interdisciplinaridade que, como um dos campos teóricos que compõem as Ciências da Sustentabilidade, vem esboçando um conjunto de conhecimentos com os quais seus cientistas devem estar cada vez mais familiarizados. Para isso propomos a criação de um conjunto de indicadores de interdisciplinaridade que possam ser aplicados em programas de pós-graduação interdisciplinares.

Diante da complexidade do tema e dos distintos pontos em foco, há outros itens que serão tratados na tese e que complementam o quadro do estudo, os quais estão listados a seguir:

#### **Perguntas Associadas à Pesquisa**

1. O que é interdisciplinaridade? Como são definidos os meios de integração da ciência?
2. Qual a identidade dos programas e cursos de pós-graduação multi e interdisciplinares existentes no Brasil? Como a Capes os classifica?
3. Como “mensurar” interdisciplinaridade em programas de pós-graduação.
4. É possível avaliar interdisciplinaridade, a partir de produtos científicos, como: publicações, artigos, livros, teses e dissertações?
5. A partir formação e áreas de interesse dos autores e daqueles com quem eles compartilham conhecimento, podemos mapear interdisciplinaridade?

Assim, esta tese tem por objetivo verificar os diversos meios de integração da ciência, como a multi, inter e a transdisciplinaridade, sua institucionalização no mundo e no Brasil e nos programas de pós-graduação interdisciplinares registrados na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), propondo ao final a criação de indicadores para sua avaliação. A metodologia aplicada inclui pesquisa bibliográfica, pesquisa em sites especializados e periódicos indexados. Além de pesquisa de campo, com emprego da ferramenta ScriptLattes e da metodologia Análise de Redes Sociais

Como estudo de caso, adotamos o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável (PPGCDS) do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, (CDS-UnB). Os resultados encontrados do CDS-UnB foram comparados com os dos programas do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI); Núcleo de

Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade de Campinas (NEPAM-Unicamp) e do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA-UFPA). É importante destacar que o IMPA-MCTI foi adotado como grupo de controle, por não ter proposta interdisciplinar e ter o maior conceito no sistema de avaliação pela Capes (sete). Esta pesquisa propõe a ideia de que a interdisciplinaridade em programas de pós-graduação é uma construção que se dá nas quatro dimensões: concepção, processos, práticas e produtos.<sup>1</sup> Para avaliar programas de pós-graduação interdisciplinares, sugerimos que essas dimensões sejam consideradas e avaliadas por meio dos Indicadores de Maturidade Interdisciplinar, também propostos por esta pesquisa, os quais se configuram, em cinco níveis: Maturidade Inexistente; Maturidade Inicial; Maturidade Estruturada; Maturidade Ampla e Maturidade Plena. Esta tese propõe a criação de uma ferramenta de avaliação para as quatro dimensões da construção interdisciplinar. No entanto, aplicamos os indicadores apenas na dimensão Produtos, mapeando a relação de coautoria em publicações científicas estabelecida entre docentes e colaboradores, mapeando suas formações e suas áreas de interesses. É importante destacar que não nos propomos a verificar o conteúdo das publicações, tampouco o peso científico, como pontuação Qualis, que as publicações pudessem conter. também Assinalamos que as coautorias só puderam ser mapeadas para aqueles que possuem Currículo Vitae na Plataforma Lattes, que foi nosso campo de pesquisa

A rede de publicações científicas escritas em coautoria foi levantada pela ferramenta Scriptlattes, que extrai dados dos currículos constantes na Plataforma Lattes e gera relatórios contendo informações, como o das publicações científicas de seus cadastrados. Para o mapeamento da rede de colaboração científica, utilizou-se a metodologia de Análise de Redes Sociais, por meio dos programas Ucinet, NetDraw e Gephi.

A tese está dividida da seguinte forma:

**Introdução** na qual apresentamos o problema, os objetivos, a justificativa, a metodologia, os procedimentos, os instrumentos de registro e coleta de dados, e o que esperamos com a tese e suas conclusões.

## **PARTE I – Entendendo a Interdisciplinaridade**

---

<sup>1</sup> Sendo a concepção, base epistemológica, conceitual e teórica em que o programa se baseia. Processos, conjunto de ações que institucionalizam a interdisciplinaridade. Práticas, conjunto de ações que consolidam a interdisciplinaridade e produtos conjunto de produtos resultantes da prática, como publicações.

O primeiro capítulo, **Conhecimento Científico**, contextualiza e debate o conhecimento científico sob a ótica do fenômeno da complexidade; o problema da fragmentação do conhecimento e suas consequências na construção da sociedade moderna; a questão da disciplinarização do conhecimento e seus desdobramentos nas estruturas educacionais e apresenta os conceitos e propostas de reintegração do conhecimento com suas distinções e diferentes aplicabilidades. Por fim, aprofunda a conceituação de *interdisciplinaridade*, explicando a adoção do termo no estudo.

O segundo capítulo, **Universidades**, contextualiza e apresenta as origens das instituições de ensino superior e a história da universidade na sociedade antiga e moderna; os modelos interdisciplinares adotados nas diversas realidades europeia, americana e outros; e apresenta breve história da universidade pública no Brasil, crise e desafios atuais. Apresenta por fim a história e proposta inicial da Universidade de Brasília, sob a ótica da interdisciplinaridade.

O terceiro capítulo, **Multi e Interdisciplinaridade na Pós-Graduação Brasileira**, contextualiza, apresenta e debate como a interdisciplinaridade se institucionaliza nos programas de pós-graduação avaliados pela Capes e analisa seus modelos de avaliação. Também contextualiza, apresenta e define as bases epistemológicas e teóricas que podem sustentar programas interdisciplinares; o conjunto de processos exigidos para a institucionalização dos programas; o conjunto de práticas de docência ou de pesquisa que reúnem docentes e discentes de várias origens disciplinares; os produtos da prática interdisciplinar: artigos, livros, trabalhos, eventos, extensão, programas e projetos.

O quarto capítulo, **Redes de Colaboração Científica**, contextualiza, apresenta e define as redes de colaboração científica; as redes sociais e os seus componentes; quanto à ferramenta Análise de Redes Sociais, descreve os seus elementos, indicadores, metodologia e análise e propõe para análise as dimensões e os indicadores da rede de (compartilhamento de conhecimento e colaboração) a serem analisados.

## **PARTE II – Estudo de Caso: Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB**

O quinto capítulo **Universidade de Brasília – Interdisciplinar em suas origens?** apresenta breve história da UnB e as propostas interdisciplinares e inovadoras que foram apresentadas em seus primórdios e interrompidas na década de 1960, pela instauração da ditadura militar no país. Expõe também seu processo de redemocratização nos anos 1980 e 1990 e a criação de novos espaços multi e interdisciplinares no interior da universidade, entre eles o Centro de Desenvolvimento Sustentável.



O sexto capítulo **Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB** trata das origens do programa de pós-graduação em desenvolvimento sustentável e apresenta como a interdisciplinaridade vem sendo discutida e como ela vem se consolidando internamente.

O sétimo capítulo **Análise de Redes Sociais: Mapeando a Interdisciplinaridade** mostra os resultados encontrados com a aplicação das ferramentas ScriptLattes e Análise de Redes Sociais na rede de colaboração científica do CDS-UnB e das outras unidades acadêmicas deste estudo: Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI), Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade de Campinas (Nepam-Unicamp) e Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA-UFPa). O capítulo analisa a rede de conhecimento entre os docentes e seus colaboradores fazendo o mapeamento de suas redes de colaboração e compartilhamento de conhecimento.

O oitavo capítulo **Indicadores de ARS e Interdisciplinaridade** mostra os resultados encontrados com a aplicação da ferramenta Análise de Redes Sociais e com a aplicação de uma matriz interdisciplinar aos programas em estudo.

A tese se encerra com as **Considerações Finais** que apresentam os resultados da pesquisa, recomendações, conclusões, bem como desdobramentos e os próximos passos na perspectiva da pesquisa.

## **PARTE I**

# **ENTENDENDO A INTERDISCIPLINARIDADE**

# 1. CONHECIMENTO CIENTÍFICO

---

## 1 CONHECIMENTO CIENTÍFICO

---

Há três séculos, o conhecimento científico vem acelerando a grande aventura da descoberta do universo, da vida e do ser humano. A partir do século 20, a Ciência trouxe de forma ainda mais singular um fabuloso progresso ao saber humano, permitindo conquistas em diversos campos que vão desde a construção de equipamentos que conseguem vislumbrar as mais distantes regiões do universo, até os mínimos campos das partículas subatômicas.

A Ciência tem sido a principal marca de nossa civilização: ela tem sido elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante (MORIN, 2005). Também tem reduzido preconceitos, credices e superstições, além de enfrentar ideias e teorias que, por ventura, puguem intolerâncias, extremismos, intransigências e outras espécies de discriminação, como a étnica, a social, a cultural, a religiosa e a de gênero. Além disso, por meio da Ciência tem sido possível encontrar equilíbrio e dose de opiniões adversas, demonstrando dualidades, diversidades de pensamentos, visões de mundo e diferentes filosofias.

Entretanto, paradoxalmente, essa mesma Ciência que possibilitou a libertação de dogmas religiosos arraigados; expandiu a expectativa da vida humana; debelou doenças e encurtou as distâncias, possibilitando a integração de culturas e nações em um planeta cada vez mais globalizado - é a mesma Ciência que fornece subsídios para a criação de armas de destruição em massa; experimentos genéticos equivocados e sectários; alimentos transgênicos e a proliferação de um tipo de consumo que gera desnivelamentos socioambientais e ainda causa macroimpactos como o aquecimento global e as decorrentes mudanças climáticas. A mesma ciência que redime e liberta, quando mal aplicada possibilita a subjugação de povos e nações e traz em si a ameaça de aniquilamento da própria humanidade.

Para que se possa resolver, ou ao menos compreender o problema de nossa época, é necessário perceber a ambivalência ou a complexidade intrínseca à Ciência, nos moldes apresentados por Edgar Morin e Basarab Nicolescu, Erich Jantsch, Manuel Castells, Fritjof Capra, Julie Klein, Manfred Max-Neef. São importantes também outros autores adotados nesse estudo: Marcel Bursztyn, Dimas Floriani, Gabriele Bammer, Cristovam Buarque, Enrique Leff, e muitos outros que servem de referência a esta tese.

## 1.1 Primórdios da Ciência

A ideia de Ciência vem do latim *scientia*, cujo significado é *conhecimento, saber, ciência, arte, habilidade, prenda*.<sup>2</sup> Apesar de se “fazer” Ciência, como hoje a concebemos, desde a Antiguidade, o termo “cientista” foi utilizado pela primeira vez por William Whewell<sup>3</sup>, no século 19. Até aquele momento, as pessoas que investigavam a natureza, eram denominadas filósofos naturais (SIMÕES, s/d).

No entanto, é possível encontrar sinais de que o ser humano “fazia ciência” desde os tempos mais primitivos. Na pré-história, o conhecimento era passado de uma geração a outra pela tradição oral e durante muito tempo essa foi a forma estabelecida de transmissão da experiência e vivência do ser humano sobre o mundo. Ainda hoje, em diversas culturas, há a tradição de se passar o conhecimento adquirido pela família ou comunidade por meio do “contar” de histórias ou por outras formas de transmissão de conhecimento oral.

Pela oralidade, transmitia-se de forma sistematizada, conhecimento útil à sobrevivência, como o uso de plantas para alimentação e cura de doenças; a construção de habitações; técnicas de cultivo e plantio e criação de animais. Nesses ricos colóquios transmitia-se não apenas o que era pragmático ou “útil” para a sobrevivência, mas também o que servia para o deleite e o prazer, como a arte, a música e as histórias ficcionais.

Esse aperfeiçoamento permitiu o desenvolvimento da escrita, possibilitando o registro mais fidedigno do conhecimento e sua comunicação através das gerações. A escrita, combinada com outros desenvolvimentos, como da agricultura e da pecuária, permitiu que as civilizações antigas iniciassem uma visão sistematizada sobre o mundo que os cercava, criando em alguns casos, civilizações muito avançadas em conhecimentos, como as da Grécia e de Roma, além daquelas ainda mais antigas como Egito, Mesopotâmia, Suméria, Babilônia, Índia e as pré-colombianas nas Américas. Muitas destas civilizações antigas conheciam Astronomia de forma sistematizada, ou por meio da observação a olho nu ou pelo uso de mecanismos, alguns simples e outros bastante sofisticados, e que ainda hoje são adotados em estudos avançados. Tinham também observações sobre fauna e flora e conhecimentos sobre anatomia e o funcionamento do corpo humano e técnicas de cultivo e criação muito avançadas. Em algumas culturas antigas já havia, portanto, uma espécie de sistematização do conhecimento,

---

<sup>2</sup> Dicionário Houaiss On line Acesso em <http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbeta=ci%EAncia&styp=K>

<sup>3</sup> William Whewell é conhecido por ter criado o neologismo "cientista", para se referir aos que antes eram conhecidos como "filósofos naturais". Ainda hoje se utiliza o termo inglês Ph.D. Doctor of Philosophy. In: Simões, Ana. O historiador das ciências. Departamento de Física Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Em <http://cosmo.fis.fc.ul.pt/~crawford/aulas/HistoriadorC2.html> (acesso em 10/06/2013).

que permitia não apenas a sua transmissão, mas também a sua replicação, sem depender necessariamente da oralidade.

## **1.2 Academia de Platão**

No entanto, o embrião do conhecimento científico, como hoje é concebido, surgiu na Grécia Antiga, aproximadamente no século 4 a.C, a partir da **Academia de Platão**. Fundada em Atenas por esse filósofo, a Academia transmitia especialmente os ensinamentos de Sócrates. Os moldes das atuais universidades foram forjados na Academia grega, onde se estudava por quase a vida toda, em uma aprendizagem escalonada. Na Academia pela primeira vez o conhecimento foi agrupado em ramos distintos, que foram a base das posteriores disciplinas. A escola de Platão era dedicada aos chamados estudos superiores. Não havia carreiras, exames ou cursos. O objetivo da educação platônica era formar um conjunto qualificado de pensadores, capaz de agir com eficácia em tarefas de responsabilidade em toda a sociedade clássica.

## **1.3 Idade média**

No período da Idade Média, logo após a queda do Império Romano, ainda circulava pela Europa ocidental alguns escritos gregos e romanos sobre os fundamentos filosóficos estabelecidos por essas duas culturas. Com o passar dos séculos e com as invasões dos povos bárbaros e o isolamento do restante do mundo, o conhecimento gerado na Antiguidade Clássica perdeu-se. A Europa ficou mergulhada em um universo de conhecimento obscurantista e dogmático, regido especialmente pela visão da Igreja Católica, que ampliara sua influência por todo o continente.

Nesse período, o conhecimento passa a ser detido pela Igreja, principal instituição a se manter coesa e com poder. Além de estabelecer a interpretação sobre o mundo, ela advertia e suprimia ideias contrárias às suas. Os dogmas religiosos inquestionáveis. Algumas tentativas de esclarecimento científico podiam ter como resultado o julgamento dos seus proponentes pela Santa Inquisição. Em geral, isso culminava em uma retratação por parte de quem ousava questionar ou, na pior das hipóteses, na fogueira.

Enquanto a Europa estava mergulhada nas ideias católicas da Idade Média, que pregavam um conhecimento atrelado aos dogmas da Igreja, o conhecimento desenvolvido pelos filósofos gregos disseminava-se pelo mundo oriental, fazendo com que o crescesse e evoluísse a

riqueza intelectual do Islã. <sup>4</sup>A partir dos séculos 12 e 13, período das guerras santas, conhecida como as Cruzadas, houve um consequente contato com as culturas orientais, surgindo nesse período na Europa, traduções das obras clássicas gregas, o que permitiu um novo avanço em conhecimentos como a Astronomia, a Matemática e a Medicina, que se tornariam o gérmen da evolução intelectual europeia dos séculos seguintes.

Parte deste movimento fez com fossem criadas as universidades de Bologna (1088) (Figura 1), Paris (1150) e Oxford (1167). Até o ano de 1500 a Europa já teria mais de setenta universidades, o que proporcionou o nascimento da era moderna e o período conhecido como Renascimento. Nessa época surge o conjunto de ideias e visão de mundo que serão a base da ciência moderna e da organização do conhecimento humano.



**Figura 1. Selo da Universidade de Bolonha, criada em 1088.**

#### **1.4 Ciência moderna e o fenômeno da complexidade**

A ciência moderna tem sido vista como o conjunto de conhecimentos empírico, teórico e prático sobre a natureza e a sociedade, produzido por uma comunidade de pesquisadores que adota determinados métodos científicos, que enfatizam a observação, a explicação e a predição de fenômenos do mundo, por meio de experimentos e reflexões. Essa noção de Ciência tem como base especialmente os preceitos de Galileu Galilei (1564-1642), Francis Bacon (1561-1626) e René Descartes (1596-1650), que juntos estabeleceram a estrutura do pensamento científico adotado nos últimos séculos.

---

<sup>4</sup> Destacamos também a contribuição judaica, que durante a idade média ficou confinada a guetos na Europa e que bem interagiu e conviveu com o Islã no oriente e na Espanha, até que os reis católicos baniram ambos, no século 15 (Marcel Bursztyn, Comunicação Oral).

Esses três grandes cientistas ajudaram a construir o fundamento do atual conhecimento científico, que veio a ser o paradigma e o paradoxo dominante da modernidade. No entanto, ao mesmo tempo em que ele trouxe consigo grandes possibilidades, também criou grandes perdas e prejuízos, tornando-se cada vez mais necessário dispor de um conjunto de pensamentos que busque compreender a ambivalência e complexidade inerentes ao mundo e ao próprio cerne da Ciência.

O conhecimento científico, como hoje ainda o concebemos, tem afirmado para si mesmo a missão de dissipar a aparente complexidade dos fenômenos a fim de revelar uma ordem a que eles pertencem ou obedecem (MORIN, 2007). Entretanto, os modos simplificadores do conhecimento, nos moldes preconizados pela Ciência dos séculos 18 e 19, podem ter mais mutilado do que revelado as realidades a que pretendem analisar ou explicar, causando muitas vezes mais distorções do que elucidações. A Ciência ainda vive sob a lógica da disjunção, redução e abstração, conjunto denominado por Morin (2007, p. 11) como o “paradigma da simplificação”, que para este autor e outros, tem sido o causador dos principais atuais impasses que a humanidade precisa resolver.

A ciência não controla sua própria estrutura de pensamento. O conhecimento científico é um conhecimento que não se conhece. Essa ciência, que desenvolveu metodologias tão surpreendentes e hábeis para apreender todos os objetos a ela externos, não dispõe de nenhum método para se conhecer e se pensar. (MORIN, 2005, p. 20)

Para Morin (2005, p. 16), a Ciência comporta uma série de “traços negativos” que já são bem conhecidos, mas que em geral têm sido vistos como “inconvenientes secundários” ou “subprodutos menores”, quando de fato eles são problemas maiores e questões de grande porte, responsáveis talvez pela maioria dos problemas atuais da humanidade.

Essas questões, vistas pela própria Ciência como menores, são, no entanto, questões maiores e de fundo e podem ser vistas da seguinte maneira (MORIN, 2005):

**Disciplinarização do conhecimento**, que surge com a necessidade de se compreender o mundo por partes, o que contribuiu entre tantas coisas, para dividir melhor o trabalho e as responsabilidades de cientistas e pesquisadores. No entanto, com isso criou-se uma superespecialização e um enclausuramento ou fragmentação do saber. Os conceitos molares, como Homem, indivíduo e sociedade ficaram dilacerados nas diversas disciplinas sem que se consiga reconstituí-los nas tentativas interdisciplinares.



**Separação das ciências naturais das ciências humanas**, que causa uma incapacidade das ciências naturais de verem o espírito e a cultura produzidos pelos humanos e, vice-versa, a incapacidade das ciências humanas de perceberem o ser humano biologicamente constituído.

**Fragmentação, disjunção e esoterização do saber científico**, que faz com que o conhecimento destine-se à acumulação em banco de dados, podendo ser computado, analisado e utilizado pelo Estado e/ou pelas empresas, que podem fazer uso destas informações de forma positiva, mas não tem sido raro assistirmos seu uso com o propósito de dominação ou exterminação, por exemplo, de um povo pelo outro ou de uma espécie por outra. Dentre estas questões de fundo é possível verificar algumas origens, causas e consequências.

### **1.5 Fragmentação do conhecimento – o big bang disciplinar**

O conhecimento e a ciência, como hoje conhecemos, estão sob a égide dos princípios da “disjunção, da redução e da abstração”, cujo conjunto Morin (2007, p.11) denomina de o “paradigma da simplificação”, o qual se tornou dominante no Ocidente, desde os meados do século 17. A essência da formulação científica atual reside na separação do “sujeito pensante (*ego cogitans*) e coisa entendida (*res extensa*)”. Uma das consequências desta visão de mundo foi uma hiperespecialização do conhecimento que além de despedaçar e fragmentar o tecido complexo das realidades fez crer que “o corte arbitrário operado no real era o próprio real” (MORIN, 2007).

O pensamento simplificador é incapaz de conceber a conjunção do uno e do múltiplo (*unitat multiplex*). Ou ele unifica abstratamente ao anular a diversidade, ou, ao contrário, justapõe a diversidade sem conceber a unidade. Assim, chega-se à inteligência cega. A inteligência cega destrói os conjuntos e as totalidades, isola todos os seus objetos do seu meio ambiente. Ela não pode conceber o elo inseparável entre o observador e a coisa observada. As realidades-chaves são desintegradas. Elas passam por entre as fendas que separam as disciplinas (MORIN, 2007, p. 11).

Esta concepção desintegrada no conhecimento científico gerou a metáfora da *fragmentação do conhecimento*. Burns (2008) mostra que esta ideia de “fragmentação” vem sendo usada constantemente para descrever as segmentações ocorridas nas relações dos seres humanos com o ambiente, mas também se aplica à tendência dentro da Ciência para entender o mundo em suas miríades de partes separadas.

Nicolescu (2002 p. 34) descreve este fenômeno como o “big bang disciplinar,” (Figura 2) a partir do qual disciplinas e subdisciplinas científicas vêm sendo estabelecidas e criadas em um crescimento exponencial. Esta tendência surge a partir do princípio de que desafios cognitivos diferentes podem ser tratados eficazmente, na sua maioria, por disciplinas separadas

(BURNS, 2008). Embora esta tendência para a disjunção na produção do conhecimento tenha produzido novas tecnologias, avançado na conquista de alguns benefícios à humanidade, e estabelecido um saber científico hegemônico, ela provê uma base insuficiente para a compreensão dos desafios sistêmicos e complexos no rumo de novas perspectivas para a Ciência.



**Figura 2. Fragmentação do conhecimento – big bang disciplinar**

A divisão do conhecimento em disciplinas vem cooperando para a consolidação das diversas áreas do conhecimento, especialmente no sentido de construir metodologias avançadas e imprimir credibilidade à construção do saber científico. Entretanto, as estruturas conservadoras do conhecimento ainda não permitem uma plena inovação de suas formas, o que consolida o papel conhecido das disciplinas e provoca o que alguns autores, como Nicolescu (2002), denominam de o “colapso disciplinar”.

### **1.6 Disciplinas**

“Disciplinas” têm distintas formas de se organizarem e distintas maneiras de abordarem os problemas, tópicos e questões que constituem os seus temas. Cada disciplina tem sua própria história intelectual, acordos e disputas sobre seus temas e métodos e sua própria comunidade de estudiosos interessados no ensino e aprendizagem de seu campo. Disciplinas se distinguem ainda por outros fatores que incluem: as perguntas que elas fazem sobre o mundo, suas perspectivas ou visões de mundo, suas suposições e proposições e os métodos que usam para

construir um corpo de conhecimento (fatos, conceitos, teorias) sobre um determinado assunto, (NEWELL, 2001).

Nascimento *et al.* (2008, p. 9) destacam a “disciplina” como uma categoria moderna de organização do conhecimento científico que não responde mais às necessidades e exigências da sociedade hipermoderna do início do século 21, sendo a sociedade industrial uma criação da ciência concebida pelo paradigma disciplinar que, no entanto, vem se esgotando, dando lugar a um novo tipo de sociedade como a da informação, da rede e do risco.

Pena-Vega (2008, ps. 17 e 18) destaca que a “instituição disciplinar ou sistema disciplinar” vem se modificando por causa das mutações sociais da ciência, dos desafios da complexidade na sociedade e pelas subdivisões das especializações disciplinares.

Lenoir (2004, p. 65) mostra que:

1) As disciplinas são “infra-estruturas da ciência corporificada”. Costuma-se afirmar que o departamento é a unidade mínima da estrutura universitária, pondo em segundo plano a existência das disciplinas. Ao contrário, a disciplina está na origem dos departamentos, programas de ensino, das políticas de prestígios e privilégios dentro de um determinado quadro de maior ou menor *status* social.

2) As disciplinas ajudam os cientistas, pesquisadores e professores a organizarem e estruturarem relações em “contextos particulares institucionais e econômicos”. Os cientistas e professores sem suas disciplinas no mundo acadêmico perdem sua identidade. As disciplinas servem para “distribuir *status*”, para “fundar especialidades e habilidades”, para “demarcar hierarquia entre os especialistas”. As estruturas lógicas das disciplinas estão dimensionadas por relações de poder e de autoridade que, muitas vezes, se tornam obstáculos para a integração entre as próprias disciplinas.

3) As disciplinas são mecanismos institucionais para regular as relações de mercado entre consumidores.

Para Nicolescu, (s/d, p. 46), que prega a integração do conhecimento pela via transdisciplinar, “a pesquisa disciplinar diz respeito, no máximo, a um único e mesmo nível de realidade; aliás, na maioria dos casos, ela só diz respeito a fragmentos de um único e mesmo nível de realidade”.

Como resultado da reunificação dos fragmentos de uma realidade mais ampla e abrangente, é possível perceber que estamos diante de um novo passo a ser dado. Busca-se uma Ciência baseada em uma visão mais abrangente e includente, superando o modelo mecanicista. Para uma reintegração do saber disciplinar entre as teorias em voga surgiram novas categorias de conhecimento descritas a seguir.

## 1.7 Reintegração do conhecimento

Com o crescente debate sobre a reintegração do conhecimento, tem havido uma proliferação de terminologias que buscam definir o processo da (re)conexão das ciências. Além das já conhecidas, pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Uma pesquisa mais aprofundada encontra diversas outras denominações como: não-disciplinaridade, adisciplinaridade, metadisciplinaridade, supradisciplinaridade, omnidisciplinaridade, crossdisciplinaridade, polidisciplinaridade, trans-especialização e muitas outras.

Todos estes termos têm sido utilizados com o intuito de descrever uma variedade de conceitos e atividades que subordinam disciplinas em campos de maior amplitude. A proliferação de nomeações acerca da necessidade de uma reunificação do conhecimento reflete uma tendência e uma mobilização em torno de uma ciência mais abrangente e incluyente. Entretanto, a propagação da ideia e da necessidade de uma nova forma de se perceber a ciência vai além dos tantos termos disseminados, que não se excluem, ao contrário, um complementa o outro.

As palavras importam muito e, ao mesmo tempo, pouco. No caso de multi, inter e transdisciplinaridade, cada um desses termos tem uma contribuição a dar, mas nenhum se basta. O importante mesmo é a atitude epistemológica.

(Edgar Morin, trecho de entrevista, in AUDY & MOROSINI, 2007, p.33)

Os desafios de uma nova abordagem passam pela integração do conhecimento entre e além das disciplinas. Foi especificamente em resposta a este requisito que emergiram os conceitos de pluri, multi, inter e transdisciplinaridade. Nicolescu (1997) destaca que a imprescindível necessidade de liames entre as diferentes disciplinas traduziu-se na emergência – em meados do século 20 – da pluridisciplinaridade, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade. O autor distingue-as da seguinte forma:

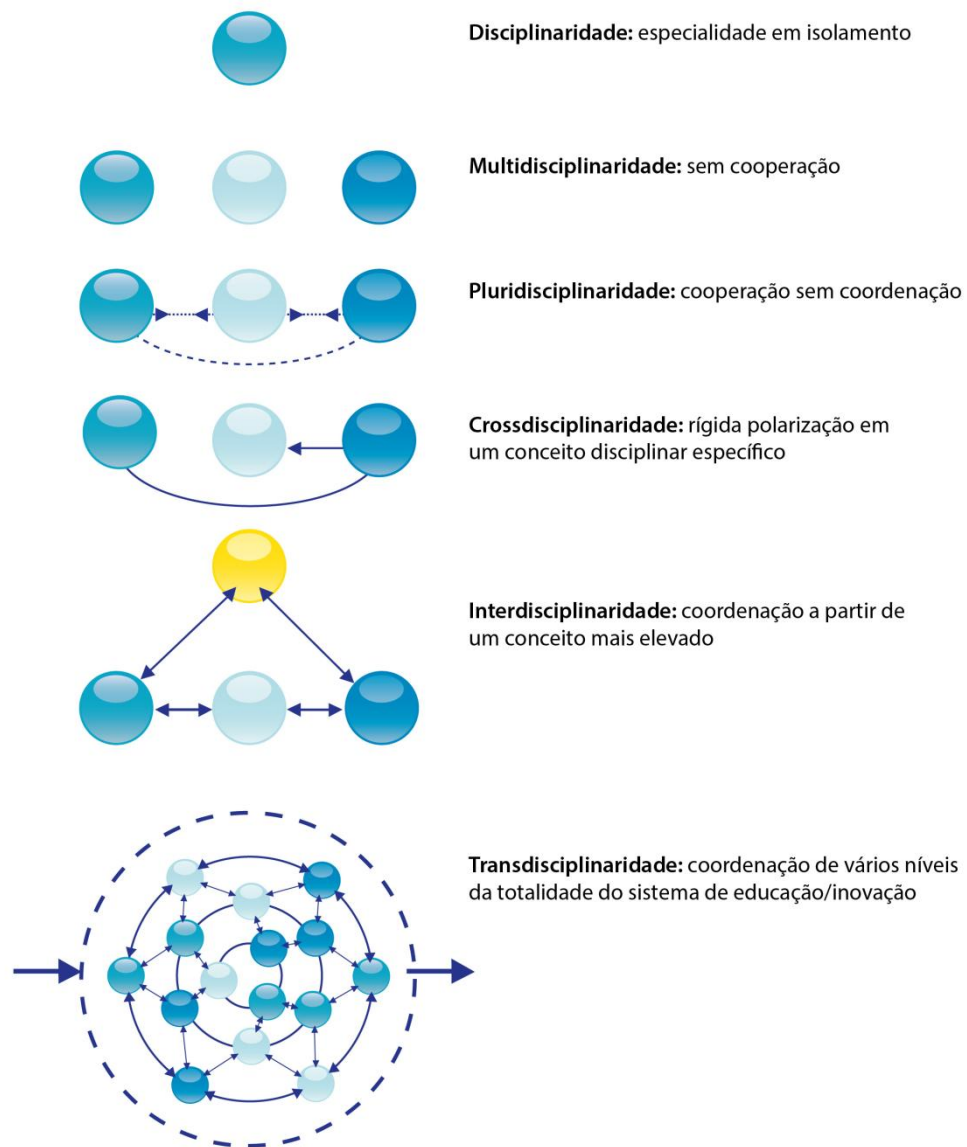
A **pluridisciplinaridade** “diz respeito ao estudo de um objeto de uma única e mesma disciplina efetuado por diversas disciplinas ao mesmo tempo”. Por exemplo, a filosofia marxista pode ser estudada sob a visão cruzada da Filosofia e da Física, da Economia, da Psicanálise ou da Literatura. O objeto sairá assim enriquecido pelo cruzamento de várias disciplinas. Em outras palavras, “o procedimento pluridisciplinar ultrapassa os limites de uma disciplina, mas sua finalidade permanece restrita ao quadro da pesquisa disciplinar em questão” (NICOLESCU, s/d).

A **interdisciplinaridade** tem uma ambição diferente daquela da pluridisciplinaridade. “Ela diz respeito à transferência dos métodos de uma disciplina para outra”. Podemos distinguir

três graus de interdisciplinaridade: a) um grau de aplicação: a transferência dos métodos da Física Nuclear para a Medicina, por exemplo, leva à descoberta de novas formas de tratamento do câncer; b) um grau epistemológico: a transferência dos métodos da lógica formal para o domínio do Direito, por exemplo, dá origem a interessantes análises na epistemologia do Direito; c) um grau de criação de novas disciplinas: a transferência dos métodos da Matemática para o estudo dos fenômenos meteorológicos ou da bolsa, por exemplo, gerou a teoria do caos. Assim como a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade ultrapassa igualmente os limites das disciplinas, porém “sua finalidade também continua inscrita na pesquisa disciplinar” (NICOLESCU, s/d).

Já a **transdisciplinaridade**, conforme indica o prefixo “trans”, envolve aquilo que está ao mesmo tempo *entre* as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de toda e qualquer disciplina. Sua finalidade é “a compreensão do mundo atual”, para a qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento. Nicolescu define a ideia da transdisciplinaridade, como uma maneira de se transgredir as fronteiras entre as disciplinas, distinguindo-se da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade (NICOLESCU, s/d).

Apesar de as definições de Nicolescu serem bastante válidas para esta tese, adotaremos também as definições de Jantsch (1972a e 1972b), que foram seguidas por Max-Neef (2005) e que estabeleceram com maior pragmatismo uma escala conceitual entre essas diferentes formas de atuar na integração do conhecimento, todas elas válidas, dependendo do tipo de ação, projeto ou pesquisa que se pretende empregar. Jantsch apresentou a figura a seguir como meio de se compreender os conceitos relacionados. É importante destacar que a Figura 3 foi “modernizada”, com o objetivo de colocá-la em uma linguagem mais contemporânea. A imagem de Jantsch encontra-se no Apêndice 1 (Figura Original Jantsch).



**Figura 3. Adaptação do modelo proposto por Janstch.**

Para Max-Neef (2005) a **disciplinaridade** refere-se à monodisciplina e representa a especialização em isolamento, tais como a Biologia, a Química, a História ou a Psicologia. Já a **multidisciplinaridade** refere-se à sequência de disciplinas, sem que haja uma ligação entre elas, como é o caso de equipes multidisciplinares técnicas ou científicas que fornecem seus resultados, sem que haja ligação entre eles. Na abordagem ou solução de problemas complexos, os profissionais/especialistas envolvidos atuam de forma multidisciplinar, oferecendo a solução para os problemas abordados a partir da sua especialidade. Chega-se a um conjunto de resultados em que cada componente de uma equipe, por exemplo, dá a sua visão ou versão a respeito do problema específico. Em geral, não existe entre eles, uma

coordenação de ações para que o resultado seja apresentado como um todo. Ao final, tem-se um produto / conjunto de "capítulos" com pouco ou sem diálogo entre si (MAX-NEEF, 2005).



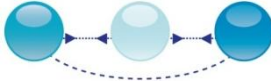
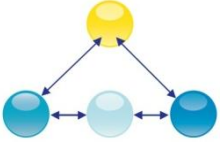
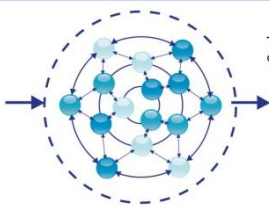
A **pluridisciplinaridade** implica cooperação entre as disciplinas, mas sem uma coordenação. Normalmente isto acontece entre áreas de conhecimento compatíveis: o estudo de cada uma delas reforça o entendimento da outra. Por exemplo, Química e Física; História e Sociologia.

A **interdisciplinaridade** é organizada em dois níveis hierárquicos e conota coordenação de um nível mais alto para o mais baixo.

A **transdisciplinaridade** é o resultado de uma coordenação entre todos os níveis hierárquicos.

A Tabela 1 resume as ideias de Janstch e Max-Neef e foi elaborado com o objetivo de descrever os diferentes conceitos, demonstrando como se dão as relações estabelecidas, como cooperação e coordenação, entre as disciplinas em cada um dos tipos de conhecimento: disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

**Tabela 1. Tipos de conhecimento. Com base em Janstch e Max-Neef.**

	<b>Conhecimento Disciplinar (CD)</b>	<b>Conhecimento Multidisciplinar (CM)</b>	<b>Conhecimento Pluridisciplinar (CP)</b>	<b>Conhecimento Interdisciplinar (CI)</b>	<b>Conhecimento Transdisciplinar (CT)</b>
<b>Diagrama</b>					
<b>Descrição</b>	Especialização isolada.	Variedade de disciplinas, oferecidas simultaneamente	Justaposição de várias disciplinas	Síntese de duas ou mais disciplinas estabelecendo um novo meta-nível de discurso, tendo um conjunto de axiomas comum para o grupo de disciplinas relacionadas.	Interconectividade de todos os aspectos da realidade, transcendendo a dinâmica da síntese dialética para entender a realidade como um todo.
<b>Cooperação e Coordenação</b>	Sem cooperação e coordenação	Sem cooperação e sem coordenação de qualquer nível.	Sem coordenação, mas com cooperação, usualmente em um mesmo nível hierárquico (empírico ou pragmático),	Com cooperação e coordenação definida em um nível hierárquico mais elevado, para introduzir um senso de propósito.	Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas em um sistema de educação/ inovação.
<b>Relações Estabelecidas</b>	Não há relações estabelecidas entre disciplinas	Não há explicitação sobre as possíveis relações entre elas.	Disciplinas agrupadas de maneira a haver relações entre elas	É possível distinguir relações entre teleológica interdisciplinaridade no e entre os níveis empírico e pragmático	Relações estabelecidas com base em um conjunto de axiomas generalizado (criado a partir do nível do propósito) e de um emergente padrão epistemológico
<b>Exemplos</b>	Disciplinas isoladas, como: Biologia, Química, História, Psicologia etc.	Equipes multidisciplinares técnicas ou científicas que fornecem seus resultados, sem que haja ligação entre eles.	Química e Física: Físico-química; História da Sociologia.	Gerontologia.	O Saber, a Ciência como um todo.



## 1.8 Interdisciplinaridade

Diante de tantas denominações e sobreposições de conceitos e definições encontradas na literatura, verificamos o quanto ainda é difícil estabelecer conceitos definitivos sobre as diversas formas de integração do conhecimento. Apesar de reconhecermos as diversas dimensões e valorizarmos as diferentes terminologias, a presente tese adotará o termo **interdisciplinaridade**, como sinonímia para o processo que visa (re)unificar a ciência.

Não obstante, buscamos como meta final a instauração do paradigma da transdisciplinaridade, o termo interdisciplinaridade vem sendo adotado de forma mais genérica nas instâncias responsáveis pela ciência no Brasil. Ao adotarmos essa terminologia busca-se tão somente facilitar a pesquisa, padronizando a ideia de reintegração do conhecimento, sem contudo, excluir as outras denominações, conceituações ou aplicações.

Fica evidente que conceituar interdisciplinaridade não é tarefa fácil. Conforme Klein (1990), qualquer tentativa para se entender o conceito complica-se pela considerável diferença de opinião sobre a sua origem. Para uns ela é antiga, com raízes nas ideias de Platão, Aristóteles, Rabelais, Kant, Hegel e outras figuras históricas que têm sido descritas *a posteriori* como pensadores interdisciplinares. Para outros, ela é um fenômeno inteiramente do século 20, enraizada nas reformas educacionais modernas, na pesquisa aplicada, e nos movimentos que transpõem as fronteiras disciplinares. O termo atual não emergiu até o século 20, sendo antigas, no entanto, as ideias básicas. É importante identificar o problema que conduz ao moderno conceito de interdisciplinaridade (KLEIN, 1990).

As raízes do conceito da interdisciplinaridade nascem em um número de ideias que ressoam através do discurso moderno – as ideias, hoje tão difundidas, de uma ciência unificada, de um conhecimento geral, de uma síntese e da integração do conhecimento nasceram já na Antiguidade Clássica. Platão foi o primeiro a advogar que a filosofia era uma ciência unificada e correspondentemente, nomeava os filósofos como aqueles que eram capazes de sintetizar o conhecimento. Platão notou também a proeminência de certas matérias, nomeadamente a Matemática e a Dialética, e arguiu que uma ideia geral ou um conceito são atemporais e imutáveis por existirem independentemente. Aristóteles aproximou-se mais da especificidade, por delinear e clarear divisões nos campos do conhecimento, como a “Política”, a “Poética” e a “Metafísica”. Como Platão, Aristóteles também acreditava que eram os filósofos que detinham a habilidade para reunir todas as formas de conhecimento, no sentido de organizar e conhecer tudo em um senso geral e enciclopédico. Mesmo que tenham

sido revistas e questionadas em períodos posteriores, estas ideias que remetem à noção de interdisciplinaridade permanecem como parte da herança cultural do Ocidente (KLEIN, 1990).

No decorrer da história da Ciência, sempre houve um movimento pendular no debate entre os conhecimentos denominados de geral e específico. No entanto, no século 20, com a emergência de problemas e questões de grande escala, com implicações e desdobramento complexos, surge com grande força a necessidade de respostas que incluíssem uma grande variedade de disciplinas, com abordagens múltiplas. Com isso iniciaram-se os primeiros debates sobre a questão da interdisciplinaridade, apoiados por organismos internacionais:

Apesar da falta de consenso quanto à definição do conceito de interdisciplinaridade, a UNESCO e a OCDE passaram a apoiar e a promover debates, seminários e colóquios de caráter internacional para promover a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade (TEIXEIRA, 2007).

Foram expressivos os eventos organizados ou apoiados pela Unesco:

- Colóquio: A Ciência Diante das Fronteiras do Conhecimento (Veneza, Itália.1986).
  - Congresso Ciência e Tradição: Perspectivas Transdisciplinares para o século 21 (Paris, França. 1991).
  - I Congresso Mundial da Transdisciplinaridade (Arrábida, Portugal.1994).
  - Congresso Internacional de Transdisciplinaridade: “Que Universidade para o amanhã? Em busca de uma evolução transdisciplinar da Universidade” (Locarno, Suíça,1997).
- (TEIXEIRA, 2007)

Conforme Duarte *et al.* (2009) são necessárias novas lentes conceituais e novos instrumentos metodológicos que permitam o avanço no conhecimento e na busca de soluções para os problemas da contemporaneidade. A realidade, por si só, é complexa e a interdisciplinaridade pode ser uma estratégia metodológica para sua compreensão, pressupondo movimentos de rupturas, de complementaridades e de criatividade e envolvendo processos cognitivos disciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares.

O desafio da complexidade resume-se na capacidade de pensar o real como um todo e não reduzi-lo arbitrariamente. Significa perceber o real em sua unidade e multiplicidade ou, conforme Morin (2007), na sua “unitas multiplex” em vez de dividi-lo em diversas partes. O desafio consiste em saber pensar sobre aquilo que foge das concepções disciplinares e construir uma ciência pluridimensional e transdisciplinar.

Duarte *et al.* (2009) afirmam que “os pontos virtuais que surgem da interação entre as diferentes disciplinas e que se consolidam na prática cotidiana de ações integradoras multidisciplinares potencializam a construção do campo interdisciplinar”.

O reconhecimento da complexidade existente no mundo atual é o primeiro requisito para a interdisciplinaridade, também o reconhecimento das experiências e competências construídas disciplinar e multidisciplinarmente, “o estabelecimento de pontos virtuais de conexão entre essas competências, assim como a abertura para o exercício da transdisciplinaridade, são atitudes epistemológicas fundamentais para a ampliação e enriquecimento do horizonte cognitivo” (DUARTE *et al.*, 2009).

Do constante debate sobre a interdisciplinaridade vem surgindo algumas ideias centrais das quais alguns consensos vêm se estabelecendo. Um primeiro foco deste debate refere-se à integração da ciência. No contexto da interdisciplinaridade, essa integração é um processo pelo qual ideias, informações, métodos, ferramentas e teorias oriundas de uma ou mais disciplinas são sintetizadas, conectadas ou misturadas (REPKO, 2008).

Existem duas formas de se compreender interdisciplinaridade, como (REPKO, 2008):

- (i) Generalista - que percebe o fazer interdisciplinar como mera forma de diálogo ou interação entre duas ou mais disciplinas.
- (ii) Integracionista - que acredita que a integração da ciência, pode ser um objetivo do trabalho interdisciplinar, pelo fato dela discutir o desafio da complexidade.

Da mesma forma, Bammer (2013) afirma que uma das evidências de quem lida com problemas complexos é que não há um termo abrangente e preciso que descreva as pesquisas envolvendo vários especialistas disciplinares. Bammer afirma que além de serem conhecidos como interdisciplinares, tais estudos são também comumente descritos pelos nomes multidisciplinares e transdisciplinares. Da mesma maneira que ocorre com o termo interdisciplinar, essas expressões podem ter vários outros significados adicionais.

Por isso, a autora propõe uma nova definição para o que ela considera um novo estilo de investigação, a **pesquisa integrativa aplicada**, que:

- a) Refere-se a pesquisas envolvendo especialistas de várias disciplinas, interessados em problemas complexos, de forma que não apenas reúnem os seus conhecimentos, mas também os tratam de forma abrangente, conectando-os com outras ciências.
- b) É um termo abrangente que pode acomodar uma variedade de opções para a realização de tais pesquisas, podendo abrigar várias formas de combinar conhecimentos disciplinares.

(BAMMER, 2013)

Para Bammer (2013), tal estilo de pesquisa pode ser utilizado para tratar diversos tipos de problemas complexos, como: o crime organizado, as mudanças climáticas e ainda aqueles relacionados à saúde. A pesquisa integrativa aplicada busca por mais visões e soluções ao invés de procurar por uma única "melhor" metodologia. A questão proposta pela autora não é encontrar uma receita para a realização de pesquisas integradas, mas reconhecer e apoiar a necessidade das múltiplas abordagens para a solução dos problemas complexos atuais.

### **1.9 Interdisciplinaridade e sustentabilidade**

Na esteira da discussão sobre (re)conexão do conhecimento e suas miríades de soluções surge também o entendimento sobre a diversidade de saberes, estabelecendo-se, a busca pela ampliação do conhecimento, além daqueles já estabelecidos pela Ciência tradicional. Não basta que as disciplinas se encontrem, mas que o conhecimento se expanda incluindo e aceitando os diferentes conhecimentos gerados pelos diversos grupos sociais.

Leff (2001), ao apresentar a questão da **epistemologia ambiental**, destaca que os encontros interdisciplinares vão além de meros possíveis encontros de nexos entre disciplinas. Eles se configuram como um encontro de saberes que redesenham novos limites para a formulação da ciência ao incorporar e validar outros conhecimentos, saberes e experiências. Outros atores sociais, povos tradicionais, movimentos da sociedade civil e grupos sociais são reconhecidos como interlocutores na construção de um conhecimento, por exemplo, como o ambiental ou sustentável. O acolhimento da alteridade, a valorização da diferença e o respeito à diversidade compõem o horizonte da epistemologia ambiental que busca uma “reconstrução do mundo” com base em uma utopia societária e epistêmica capaz de “ressemantizar” os sentidos do vir e do agir político. A fim de estabelecer uma atitude sustentável o autor propõe:

1. Articulação das ciências. Estratégia para uma “retotalização” do saber, por meio da interdisciplinaridade e uma teoria sistêmica.
2. Exteriorização do saber ambiental do círculo das ciências e das estratégias de poder no saber e no discurso da sustentabilidade.
3. A construção da racionalidade ambiental. Rearticulação do real e do simbólico, pensamento e ação social. Transcendência das estruturas.
4. Formação do saber ambiental e emergência da complexidade ambiental.
5. “Reemergência” do ser, reinvenção das identidades e a ética da *outridade* (alteridade) através de um diálogo de saberes indo além do interdisciplinar.

Entretanto, a despeito das propostas de diversos autores, Philippi Jr (2000), há alguns anos já lembrava que ainda não estava consolidada uma cultura de trabalhos e propostas interdisciplinares, no campo do ensino e da pesquisa ambiental:

[...] as questões ambientais também se ressentem de um vezo conceitual limitado; vezo que costuma excluir, pode-se dizer, suas interfaces com as diferentes áreas do saber científico e tecnológico, as quais, por sua vez, não se dão conta de que estão ontologicamente envolvidas com a realidade do todo (PHILIPPI JR, 2000).

Para Philippi Jr (2000), mesmo existindo experiências anteriores em trabalhos interdisciplinares, era patente ainda uma significativa dificuldade para se atuar nesse sentido: pois não há uma receita pronta para o exercício da interdisciplinaridade. Na ocasião, para o autor era claro que o maior obstáculo para o desenvolvimento de uma ciência e tecnologia integradas, seria:

[...] o aprendizado de uma abordagem global de um dado problema ambiental, envolvendo a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, o que tem como implicação a aproximação, o diálogo e a fusão das diferentes disciplinas (PHILIPPI JR, 2000).

Do mesmo modo, Duarte *et al.* (2009) propõem que à medida que se constrói um contexto de diálogo, o olhar daqueles que pesquisam “um tema gerador se amplia e se complexifica de tal maneira que círculos concêntricos formam ondas cada vez maiores de radiação interdisciplinar”.

Esses círculos alcançam os espaços de autonomia disciplinar que continuarão existindo e permanecerão como importantes referenciais para a discussão e extrapolam as conexões com as disciplinas, fazendo interface com outros saberes e criando campos virtuosos de transdisciplinaridade (DUARTE *et al.*, 2009).

O contexto dialógico traz em seu bojo, tanto os elementos do paradigma disciplinar quanto elementos potencializadores do paradigma transdisciplinar.

O surgimento de círculos de radiação interdisciplinar, além de potencializar uma visão mais ampliada e integrada dos temas/problemas geradores, potencializa a articulação e interação entre atores na busca de estratégias para soluções compartilhadas das problemáticas consideradas como prioritárias e fundamentais (DUARTE *et al.*, 2009).

Duarte *et al.* (2009) afirmam que a “contextualidade dialógica é processualmente construída como um espaço de diálogo e de interação, mas também de conflitos paradigmáticos entre saberes, conhecimentos e práticas; um espaço que reconhece as complexidades e diversidades, e no qual se estabelecem consensos e pactos possíveis, mesmo que temporários”. Nesse contexto, ora de ausência de projetos e práticas consolidadas de pesquisa e ora de diálogo e de encontro, entre diversas áreas, novas abordagens e grandes projetos de colaboração em escala mundial se estabeleceram, modificando a pesquisa científica, desde meados do século 20. É interessante observar que apesar de haver cada vez mais integração e colaboração entre as ciências, nem sempre elas garantem projetos construtivos para a humanidade, conforme discutimos no item a seguir.

### **1.10 Abordagens interdisciplinares para a solução de problemas mundiais complexos**

Desde meados do século passado tem crescido o número de projetos e programas de pesquisa envolvendo a participação de grupos de cientistas oriundos de áreas distintas com o objetivo de desenvolver tecnologias ou resolver problemas considerados complexos.

Na primeira metade do século 20, entre as duas grandes guerras, o fator preponderante e significativo era o tamanho e o escopo dos problemas, estando as nações às voltas com conflitos armados de ordem mundial. Já na segunda metade, no período entre as décadas de 1960 e 1980, o mundo esteve diante dos desafios da Guerra Fria. Ambas as situações demandaram a criação de grupos de profissionais oriundos da ciência, indústria e governos. No entanto, a associação entre ciência, governos e interesses econômicos produziu, em alguns casos, efeitos desastrosos. Isso demonstra que a busca por uma Ciência mais integrada não garante que seus resultados sejam benéficos para a humanidade.

Com a criação da bomba atômica e seu consequente lançamento sobre Hiroshima e Nagasaki, ao final da Segunda Guerra Mundial, milhares de civis inocentes morreram ou ficaram feridos, causando dano e sofrimento que se perpetuaram por muitas gerações posteriores.

Nas décadas seguintes, a corrida armamentista gerada pela disputa do mundo entre capitalismo (EUA) e comunismo (URSS) ocasionou a fabricação em larga escala de uma gama diversificada de armamentos, com poder de destruição em massa, capaz de destruir a Terra várias vezes e em poucos minutos.

O século 20 foi o ápice de uma perspectiva em que o apelo da ciência e o desenvolvimento tecnológico se tornaram imperativos para a conquista do mundo, transformando os perigos eminentes de uma sociedade industrial em riscos de grande escala para toda a humanidade. A ciência passou a ocupar posição ambivalente, ora como mediadora da percepção e da minimização dos riscos, ora como desencadeadora deles. Interesses políticos e econômicos moldaram e influenciaram as tomadas de decisão, para as quais também contribuíram os especialistas da ciência.

Em muitos casos – como o do desenvolvimento da energia nuclear e da produção de armas – uma parte da ciência aboliu a fronteira entre laboratório e sociedade, transformando a sociedade num “laboratório”, ocasionando riscos de ordem global, como a crise ecológica e a turbulência dos mercados financeiros. Tudo isso propiciou o que Beck (1992) chamou de “irresponsabilidade organizada”, ou “normalização do perigo”, em que ameaças são produzidas, mas ninguém é responsável por elas.

A ideia de uma ciência acoplada ao progresso econômico e a serviço de ideologias foi utilizada, por exemplo, para a criação de armas bastante sofisticadas, gerando resultados penosos para a humanidade. Atualmente, os conflitos armados persistem. Teme-se menos por uma terceira guerra mundial; mas isso não está de todo afastado, já que se acirraram os conflitos étnico-religiosos, demonstrando fissuras seculares nas relações estabelecidas entre as civilizações ocidental e oriental.

Há ainda tantas outras ameaças e riscos envolvendo a humanidade, como as mudanças climáticas e o surgimento de novas epidemias, cuja solução exige uma abordagem complexa. Desta vez – deseja-se – a abordagem de uma ciência integrada deve voltar-se para a busca de soluções definitivas e de grande escala para resolver os problemas desencadeados por uma visão de mundo em que tecnologia, capital e política estejam intrinsecamente associados para a disputa e a afirmação de hegemonias de governos e interesses econômicos.

Alguns projetos de grande porte podem ser considerados como “marcos” no desenvolvimento da abordagem de uma integração das ciências e cabem como exemplos de iniciativas interdisciplinares, mesmo que nem sempre todos tenham sido construídos com fins pacíficos e edificantes. Abaixo são citados alguns destes marcos:

**Projeto Manhattan** (*Manhattan Project*) foi o programa de pesquisa liderado pelos Estados Unidos, com a participação do Reino Unido e do Canadá, que produziu a primeira bomba atômica durante a Segunda Guerra Mundial. Num esforço de unir ciência, indústria e forças armadas, o projeto foi liderado pelo cientista Robert Oppenheimer, em Los Alamos, New Mexico. Oppenheimer reuniu uma equipe variada de cientistas para criar a bomba atômica, antes dos alemães. O projeto chegou a empregar mais de 130 mil pessoas e custou aproximadamente US\$ 2 bilhões (o equivalente a aproximadamente US\$ 24,4 bilhões, em 2011).<sup>5</sup>

**Projeto Apolo** (*Project Apollo*) foi um conjunto de missões espaciais coordenadas pela Nasa no período entre 1961 e 1972, cujo objetivo era levar o homem à Lua. O projeto culminou com o pouso da Apollo 11 no solo lunar em julho de 1969. Questões políticas internacionais e a Guerra Fria foram decisivas para a “corrida” e a conquista da Lua. Os esforços dos EUA e da URSS eram dirigidos especialmente para definir quem venceria a disputa de levar o homem à Lua, ou qual sistema venceria a Guerra Fria: o capitalista ou o comunista. Além de reunir equipe altamente diversificada de cientistas, o projeto obteve resultados bastante

---

<sup>5</sup>Acesso em Enciclopedia Britannica. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/362098/Manhattan-Project>

positivos para a Ciência, desvelando informações sobre o sistema solar e o universo e gerando alta tecnologia, muitas aplicadas na vida cotidiana, até os dias de hoje.<sup>6</sup>

**Projeto Genoma Humano** (*The Human Genome Project - HGP*) teve como objetivo o mapeamento do genoma humano identificando os nucleotídeos que o compõem. O HGP foi resultante de um empenho internacional que reuniu o Instituto Nacional de Saúde americano (**National Institutes of Health - NIH**) e centenas de laboratórios e centros de pesquisa de todo o mundo que se uniram à tarefa de sequenciar os genes que codificam as proteínas do corpo humano. O projeto foi fundado em 1990, com prazo de conclusão de 15 anos. O HGP envolveu mais de cinco mil cientistas, criando o Consórcio Internacional de Sequenciamento do Genoma Humano. Em julho de 1999, foi divulgado o primeiro esboço do genoma humano. Foram feitas várias revisões, com o intuito de que cada base no genoma fosse sequenciada várias vezes. Em abril de 2003, o projeto foi concluído, com o sequenciamento de 99% do genoma humano e com uma precisão de 99,99%.<sup>7</sup>

**Estação Espacial Internacional** (*International Space Station - ISS*), é um projeto conjunto da Agência Espacial Canadense (CSA/ASC), Agência Espacial Europeia (ESA), Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial (JAXA), Agência Espacial Federal Russa (ROSKOSMOS) e Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos EUA (NASA), envolvendo cientistas de cerca de 16 países. O projeto existe desde 1998 e sua continuidade está prevista até o ano de 2030. Os principais campos de pesquisa da ISS incluem Clima e Medicina Espaciais, Biologia, Física, Astronomia e Meteorologia, entre outros.<sup>8</sup>

**Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear** (*Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire*), conhecido como **CERN** (antiga sigla para *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) é o maior laboratório de Física de Partículas no mundo, localizado a noroeste de Genebra, na fronteira entre a França e a Suíça. A CERN foi incubadora de vários avanços técnicos que se tornaram públicos pelo fato de a organização divulgar seus trabalhos e descobertas na rede mundial de computadores, ela própria um de seus resultados de pesquisa. A CERN emprega cerca de 2.400 empregados, bem como cerca de oito mil

---

6 The Moon Landing. BBC News (London: BBC). July 23, 1999.

[http://web.archive.org/web/20021002030438/http://news.bbc.co.uk/1/hi/special\\_report/1999/07/99/the\\_moon\\_landing/396037.stm](http://web.archive.org/web/20021002030438/http://news.bbc.co.uk/1/hi/special_report/1999/07/99/the_moon_landing/396037.stm). Acesso em: 01/08/2013

7 What was the Human Genome Project? Genome.gov. NHGRI. NIH. <http://www.genome.gov/12011238>. Acesso em: 01/08/2013

8 [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/main/#.Uwy6peNdUmE](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/#.Uwy6peNdUmE). Acesso em 01/08/2013



cientistas e engenheiros, que representam 608 universidades e centros de pesquisa e 113 nacionalidades. O seu mais recente e conhecido projeto é o acelerador de partículas.<sup>9</sup>

**Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas** (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) foi criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para fornecer informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas, seus impactos potenciais e opções de adaptação e mitigação. É um órgão intergovernamental aberto para os países membros do PNUMA e da OMM. Milhares de cientistas de todo o mundo, contribuem para o IPCC de forma voluntária. Atualmente 194 países são membros do IPCC. Governos participam do processo de revisão e das sessões plenárias, onde as principais decisões sobre o programa de trabalho do IPCC são tomadas e os relatórios são debatidos, aprovados e adotados.<sup>10</sup>

Estes projetos têm em comum o fato de terem um objetivo a ser alcançado, que podem ser o desenvolvimento de uma tecnologia ou a solução de problemas complexos, envolvendo diversificados níveis de encadeamento com subseqüentes visões e perspectivas. A interdisciplinaridade e outros meios para a integração do conhecimento se tornam altamente necessários, a fim de gerar novos conhecimentos e percepções. Estes marcos da interdisciplinaridade podem ser interpretados como formatos a serem considerados e as universidades são um excelente campo para a compreensão, consolidação e prática desta nova percepção.

---

<sup>9</sup> <http://home.web.cern.ch/fr>. Acesso em 01/08/2013

<sup>10</sup> <http://www.ipcc.ch/> Acesso em 01/08/2013

## 2. UNIVERSIDADES

---

## 2 UNIVERSIDADES

---

### 2.1 Entre a vanguarda e o conservadorismo

As universidades têm sido o campo por excelência da construção e aplicação da Ciência. Elas têm sido o palco onde se encenam e constroem as novas realidades e visões de mundo. A partir do universo acadêmico surgiram as construções teóricas de vanguarda e os estudos que permitiram novas interpretações sobre as relações estabelecidas nas sociedades e no mundo natural, o que permitiu novas leituras e percepções e, ao mesmo tempo, aprimoramentos tecnológicos para o bem-estar humano.

Paradoxalmente, universidades também podem ser sinônimo de conservadorismo: a Academia tem sido o campo de exercício da vanguarda e ao mesmo tempo do conservantismo e da preservação de algumas práticas. Lima (2004) destaca que a Universidade é o espaço no qual o saber deve ser consolidado e no qual se pode assegurar a manutenção do “status quo” para evitar modismos. A universidade é uma comunidade do saber que vem sendo reinterpretada e atualizada ao longo do tempo por meio de comunicação e partilha de significados entre grupos sociais e entre comunidade universitária e sociedade.

De forma similar, Floriani (2010) e Bursztyrn (2004), descrevem o campo socioambiental e as universidades afirmando que ambos podem ser abordados teoricamente sob a perspectiva de *campo*, de Bourdieu (2004), que os “designa como um espaço social atravessado por conflitos e disputas de sentidos e interesses em torno das práticas e instituições sociais (educação, arte, ciência, religião etc.)” (FLORIANI *et al.*, 2010, p. 526).

No presente caso, a referência ao campo socioambiental indica que o mesmo se inscreve no interior da constituição da Ciência, enquanto locus estruturado de posições e disposições disputadas pelos agentes sociais que o constituem (FLORIANI *et al.*, 2010, p. 526).

Conforme apresentado, no capítulo anterior, as universidades surgiram no momento em que a Europa feudal iniciava seu rumo ao renascimento do conhecimento e à racionalidade científica. Naquele momento, preservado no Oriente e guardado em alguns monastérios, redescobria-se o conhecimento clássico grego. A universidade se tornaria o receptáculo da criação de um novo saber. De certa forma, reviveu-se a experiência da Academia Platônica da Grécia clássica quando, a partir do século 6 a C., o conhecimento começou a fazer uma transição do pensamento mítico para a racionalidade (BUARQUE, 1994).

A universidade ajudou a humanidade a dar um dos maiores de seus passos, ao conseguir fazer o pensamento sair dos dogmas da revelação divina e descobrir a

possibilidade da certeza das descobertas científicas. Mas isso, graças à dúvida em relação às explicações dogmáticas das religiões e dos mitos (BUARQUE, 1994, p.133).

Os caminhos trilhados pela sociedade nos últimos dois séculos, no entanto, foram gradativamente afastando a universidade de um papel mais reflexivo e especulador, conduzindo-a à utilização de novas técnicas que promoveram o crescimento econômico e estabeleceram novos padrões de consumo. Esta lógica mais pragmática parece ter aprisionado a universidade, fazendo com que nela se desenvolvesse um tipo de conhecimento, mais isolado e organizado em unidades eficientes de produção do saber e, conseqüentemente, enclausurado em departamentos especializados.

Buarque (1994, p.201) afirma que “o universitário perdeu a dimensão da humanidade, e o seu saber perdeu a globalidade do humanismo. O conhecimento técnico passou a ser, sobretudo, meio para o desenvolvimento das técnicas”. Aquela inquietação humanista da Grécia Antiga que, dois mil anos depois, despertou a Europa para o racionalismo, por vezes “não tem sido suficiente para criar uma maneira de pensar que responda às exigências do momento” (BUARQUE, 1994, p.133).

Conforme já destacado nesta tese, os problemas complexos que atualmente se apresentam à humanidade configuram-se ao mesmo tempo como desafio e oportunidade: podemos escolher entre o descarte de ideias consolidadas ou o estabelecimento de novas utopias. No entanto, por vezes, a Universidade ainda aposta em caminhos conhecidos, perdendo a oportunidade de se lançar na busca de novas perspectivas.

Todo o cenário se prepara para viver a aventura, mas a universidade, acomodada, reage contra. [...] A comunidade universitária esquece que sua grande aventura está em inventar-se outra vez para ser um instrumento de ruptura, de invenção de um pensamento para conviver com o presente e construir o futuro. (BUARQUE, 1994, p.17)

O meio acadêmico tem se valido pouco da “dúvida” e mais da “certeza”, que conforme Buarque (1994) é produzida por uma “dúvida de passagem entre um e outro momento”. A certeza passou a ser uma procura constante do meio acadêmico e vem perpassando as teorias e os sistemas da ciência, fazendo com que as práticas universitárias aconteçam, sobretudo, pela transmissão de certezas. As dúvidas, em geral, têm sido desenvolvidas fora dos muros das universidades, chegando até o meio acadêmico após terem sido elucidadas ou, comumente, já serem questões de senso comum na sociedade e apresentadas como uma nova *certeza* a ser

transmitida pelos docentes aos alunos, os quais demonstram seu aprendizado, repetindo conceitos e ideias usualmente já aceitos e estabelecidos (BUARQUE, 1994, p. 133).

No entanto, paradoxalmente, conforme Bursztyn (2004), o mundo universitário reproduz também uma tendência semelhante ao mundo das políticas públicas: quando algo novo e relevante surge num determinado contexto, logo se propaga, num movimento em onda. Para o autor, a Universidade, que ao longo do século 20 seguiu a trajetória crescentemente especializante, despertou também, ao final do século, para a necessária revisão de sua trajetória, diante do desafio de cumprir seu papel *universalizante* e de oferecer novas respostas às novas perguntas que o mundo real apresenta.

Nesse período começaram a reaparecer no meio acadêmico, propostas inovadoras que buscavam compensar a hiperespecialização disciplinar e propunham diferentes níveis de cooperação entre as disciplinas, cujo objetivo era resolver os problemas causados pelo desenvolvimento tecnológico e pela falta de diálogo entre os saberes decorrentes dessa hiperespecialização (TEIXEIRA, 2007).

Essas propostas foram chamadas, primeiro, de multidisciplinares e de pluridisciplinares, depois de interdisciplinares e de transdisciplinares e elas só começaram a ter algum espaço nas universidades com a criação de alguns institutos ou núcleos de pesquisa interdisciplinares, partir da década de 70, e o estabelecimento de alguns institutos e núcleos transdisciplinares, a partir da década de 80 e 90 (TEIXEIRA, 2007).

Conforme Bursztyn e Drummond (2013), a interdisciplinaridade desempenha um papel importante no debate sobre a sustentabilidade das sociedades humanas, em geral, e sobre a crise e o futuro da Universidade. Se o século 20 pode ser identificado como uma era de especialização na Academia, há uma tendência atual de adicionar espaços interdisciplinares para a investigação disciplinar tradicional e organização de treinamento.

Apesar de a questão da disciplinaridade no meio acadêmico ser constantemente questionada nas últimas décadas, ainda não se conseguiu construir uma prática efetiva e consolidada em seus diversos campos. Parte das teorias e dos questionamentos ainda se encontra no campo visionário, configurando-se mais como uma utopia a ser alcançada em um futuro longínquo, do que um método concreto. Aparentemente, a estrutura acadêmica (especialmente no nível da graduação) ainda não se libertou dos moldes impressos há tantos séculos. O que pode estar impedindo o exercício e o encontro de diversas áreas, por meio de entraves burocráticos, impedimentos financeiros ou, simplesmente, pela ausência de políticas, ou ainda, por mero desconhecimento ou desinteresse em fomentar ações novas. Enquanto o novo não se

configura plenamente, a tendência é andar pelos caminhos já conhecidos e previamente trilhados, onde há menos riscos de erros e desvios, já que no meio acadêmico há ainda receio de se ousar, mesmo que ousar implique em acertos, quase certos. Ou ainda, criar mecanismos alternativos na tentativa de dar vazão a demandas por novas estruturas que prevejam formas interdisciplinares.

A despeito do conservadorismo encontrado no interior das universidades, das brechas de seus sistemas brotam experiências marcantes e interessantes, dignas de serem registradas como novos modelos que vêm surgindo, permeando as estruturas acadêmicas e fomentando transformações de dentro para fora.

## **2.2 Universidade no século 21: em busca de novos paradigmas.**

De acordo com Latucca (2001), para o olhar destreinado o mundo é interdisciplinar – ou em uma perspectiva um pouco mais acurada, não-disciplinar. No entanto, na sociedade ocidental as tentativas para entendê-lo, têm sido frequentemente baseadas em disciplinas. No estilo cartesiano, utiliza-se das competências analíticas para dividir o mundo em unidades cada vez menores. Tentando entender as partes, eventualmente, busca-se entender o todo.

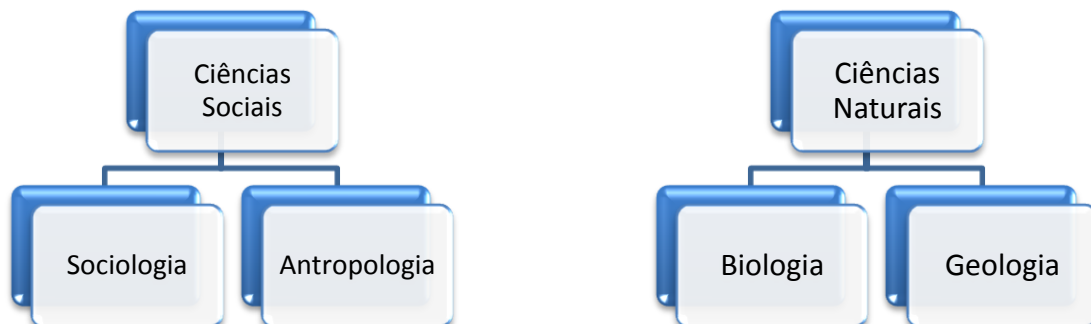
Faculdades e universidades, e em menor medida o ensino básico e secundário, transmitem por palavras e ações que o conhecimento é dividido em disciplinas. Quanto maior a escolaridade, mais arraigado o senso de *disciplinaridade* pode se tornar. Somos introduzidos às disciplinas desde o ensino fundamental e aprendemos a viver em meio a elas no ensino médio e na universidade (LATUCCA, 2001).

Disciplinas fornecem a justificativa para a estrutura de faculdades e universidades e influenciam fortemente nomeações de docentes, contratação, atribuições, seleção de estudantes, matrículas e mesmo práticas contábeis. Estas realidades estruturais e operacionais articulam o destino da pesquisa interdisciplinar e o ensino nas disciplinas. Além disso, apesar do crescimento da atividade interdisciplinar na educação superior, a estrutura disciplinar ainda organiza os membros do corpo docente com percepções, interpretações de informações e experiências. À medida que este tema vai se tornando uma realidade para o futuro, abre-se ainda mais o debate da questão da fundação das disciplinas e criam-se caminhos alternativos para a instauração de um novo tipo de conhecimento (LATUCCA, 2001).

## **2.3 Arranjos interdisciplinares**

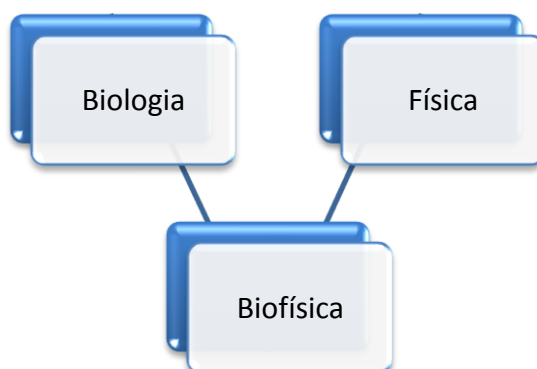
O século 20 marcou uma tendência de estruturação da Universidade em dois sentidos: novas disciplinas surgiram pela *fragmentação* e pela *agregação* de um conjunto pré-existente.

Exemplos do primeiro caso são a separação entre Sociologia e Antropologia, no campo das Ciências Sociais, e a bifurcação das Ciências Naturais em Geologia e Biologia (Figura 4 e Figura 5)



**Figura 4. Surgimento de novas disciplinas pela fragmentação.**

No caso da agregação, os exemplos são diversos, como é o caso da Biofísica. Os cruzamentos por agregação tendem a ser lineares, no sentido de rapidamente se constituir campos científicos formais e bem delimitados.



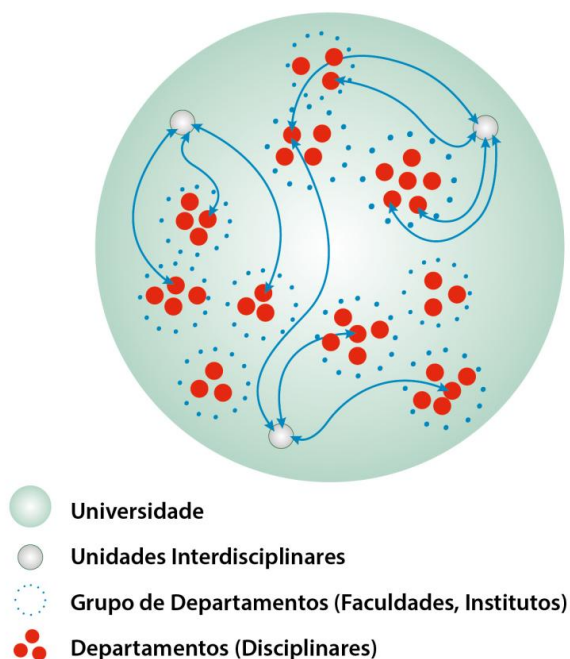
**Figura 5. Surgimento de novas disciplinas pela agregação.**

No campo da pós-graduação, a realidade tem sido um pouco distinta. É o caso dos programas de pós-graduação interdisciplinares que possuem características diferenciadas. Eles não são resultado de fragmentação nem de agregação: são espaços multiformes de integração (Figura 6), conforme analisado no Capítulo 2, Item. 2.7. Moldados em grande medida como reação a demandas do tipo *problem oriented*, tais programas têm, por definição, uma identidade complexa, que se reflete em modulações nas quais as hierarquias dos componentes disciplinares são variadas, *ad hoc*. Equipes organizadas para tratar de desafios podem (e devem) ter composições flexíveis, conforme a natureza do problema. Isso representa um desafio de coordenação, para o qual iniciativas de integração da ciência trazem uma importante contribuição (Bursztyn e Maury, 2012a).



**Figura 6. Programas interdisciplinares – espaços multiformes de integração.**

A experiência brasileira nesse aspecto segue uma tendência mundial e tem mostrado que os programas de pós-graduação interdisciplinares contam com dois tipos de pessoal: uns poucos membros permanentes e um grupo maior, em regime de dupla lotação. Essa é uma combinação que serve ao mesmo tempo para comunicar, num duplo sentido, o que se passa nos departamentos disciplinares e o que ocorre nos programas interdisciplinares (Figura 7).

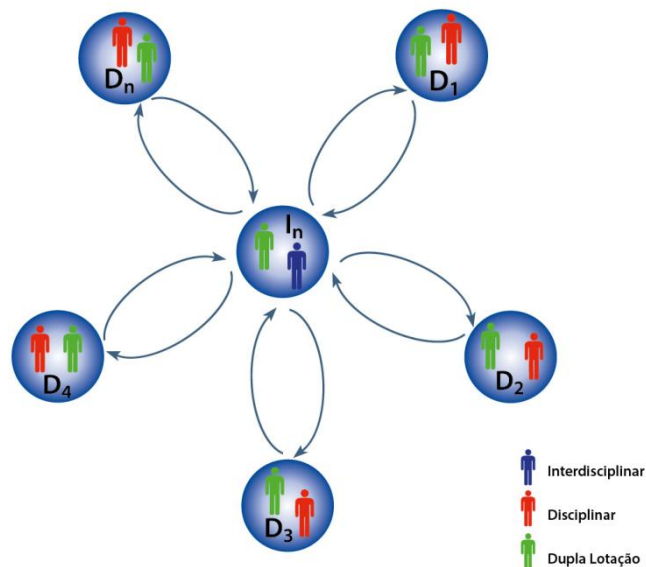


**Figura 7. Modelo estrela na estrutura da universidade.**

*Fonte: Marcel Bursztyn, 2005*



Os membros em dupla lotação podem ter maior ou menor permanência, dependendo dos temas e focos tratados. Já os permanentes, têm a responsabilidade de assegurar a continuidade, a integração, a implementação (Figura 8). Entretanto, parte destes pesquisadores interdisciplinares enfrenta a ausência de uma unificação e padronização de conceitos e metodologias. Após a recente proliferação dos programas interdisciplinares no Brasil, docentes e gestores debatem sobre a forma mais eficaz e produtiva de reunir e analisar conceitos relevantes e métodos que possam conduzi-los, avaliá-los e monitorá-los.



**Figura 8. Modelo em estrela**  
*Fonte: Marcel Bursztyn, 2005*

## 2.4 Novos modelos para as universidades

Um dos fenômenos dos séculos 20 e 21 tem sido a busca por novos modelos nas universidades. A Europa adotou o Processo de Bolonha. Nos Estados Unidos apesar de não haver um modelo novo, há um notável aumento das iniciativas interdisciplinares, tanto na pós-graduação, quanto nos cursos de graduação. No Brasil cresce o número dos cursos de pós-graduação interdisciplinares, credenciados pela Capes.

### *A Europa e o Processo de Bolonha*

A Declaração de Bolonha é um documento conjunto assinado em 1999 pelos Ministros da Educação de 29 países europeus, reunidos na cidade italiana de Bolonha. Em 2011, 47 países já haviam aderido ao documento. A declaração desencadeou o denominado **Processo de Bolonha** e marcou uma mudança em relação às políticas ligadas ao ensino superior dos países envolvidos, estabelecendo uma Área Europeia de Ensino Superior, a partir do comprometimento dos países signatários em promover reformas de seus sistemas de ensino.

Embora a Declaração de Bolonha não seja um tratado, os governos dos países signatários se comprometeram a reorganizar os respectivos sistemas de ensino superior, de acordo com os princípios dela constantes. Três aspectos estão no centro do Sistema Europeu do Ensino Superior: mobilidade, empregabilidade e interdisciplinaridade.

O Processo de Bolonha tem sido considerado como um novo formato para a Universidade, devido especialmente ao fato considerar algumas características da contemporaneidade, como a **redução no tempo de formação** dos estudantes, o que atende a uma necessidade dos tempos atuais, em que não há mais necessidade de uma formação universitária tão extensa. A **mobilidade espacial** proporciona a formação de um profissional do século 21 adaptado ao imperativo de conhecer múltiplas realidades, além de seu espaço local. A **mobilidade institucional** permite um processo de formação em diferentes instituições, possivelmente em países diferentes. Por último, com a **mobilidade disciplinar** a tradicional formação em carreiras “definitivas” dá espaço a novas profissões, marcadamente multi ou interdisciplinares (Bursztyn, 2005).

#### ***Estados Unidos e o Modelo Pragmático***

Desde a década de 1990, tem havido uma valorização da pesquisa e do ensino interdisciplinar nos Estados Unidos. O número de diplomas de graduação concedidos (*bachelor's degree*) anualmente em cursos universitários dos EUA classificados como interdisciplinares ou multidisciplinares subiu de cerca de sete mil, em 1973, para aproximadamente trinta mil em 2005, de acordo com dados do *National Center of Educational Statistics (NECS)*<sup>11</sup>. No entanto, alguns programas interdisciplinares foram fechados, apesar de funcionarem normalmente há algumas décadas<sup>2</sup>. Stuart (2005) viu essa tendência como parte da hegemonia das disciplinas e como uma tentativa delas de *recolonizar* a produção do conhecimento experimental, marginalizada pelos outros campos de investigação. Isto se dá devido à percepção de ameaça, aparentemente baseada na ascensão dos estudos interdisciplinares, contra a academia tradicional (STUART, 2005).

O fato é que grande parte dos estudos sobre meios de integração da ciência, como multi, inter e transdisciplinaridade, tem sido originada nos Estados Unidos, onde muitos autores (por exemplo, Julie Klein e Allen Repko) têm se dedicado a estudar e praticar pesquisa e método

---

<sup>11</sup> [http://nces.ed.gov/programs/digest/d07/tables/dt07\\_261.asp](http://nces.ed.gov/programs/digest/d07/tables/dt07_261.asp). Acesso em 14/11/2011.

<sup>2</sup> Encerraram suas atividades programas como: Arizona International (anteriormente da University of Arizona); The School of Interdisciplinary Studies da Miami University; o Department of Interdisciplinary Studies da Wayne State University; e outros como: o Department of Interdisciplinary Studies da Appalachian State University e a George Mason University do New Century College.

interdisciplinar. Nos EUA, um dos mais recentes campos de discussão tem sido a consolidação de uma nova área de pesquisa interdisciplinar: as Ciências da Sustentabilidade que busca uma maior compreensão das interações complexas entre sistemas humanos e naturais.

### ***Ciências da Sustentabilidade – campo recente para a Interdisciplinaridade***

A necessidade de Ciências da Sustentabilidade há muito vem sendo demonstrada pelas dificuldades existentes em promover um desenvolvimento sustentável - amplamente definido como a prática de realçar o bem-estar humano no âmbito geral da busca do progresso, preservando ao mesmo tempo sistemas ecológicos. O conceito de sustentabilidade como meta política vem influenciando as agendas oficiais de governos por todo o mundo. Entretanto, não há ainda consenso amplo sobre o melhor caminho para atender a este desafio.

Uma estratégia para alcançar os objetivos aparentemente conflitantes das metas da sustentabilidade e do desenvolvimento pode ser fundamentada numa melhor compreensão das relações existentes entre sistemas sociais e ecológicos. O propósito central das Ciências da Sustentabilidade é usar métodos científicos rigorosos para melhor entender estas relações, mas com o objetivo normativo subjacente de promover um futuro sustentável. Para realizar esta meta, esta nova área precisa tomar de empréstimo: conceitos teóricos e metodologias de uma grande variedade de campos estabelecidos. No entanto, elas são mais que a soma de suas partes disciplinares. Se as **Ciências da Sustentabilidade** não são meramente uma coleção de programas de pesquisas estabelecidos, relacionados às interações humanas com o meio ambiente, então o que elas são? E como atualmente as empregariamos?

Como um campo científico, as Ciências da Sustentabilidade podem ser entendidas como sendo, antes de tudo, definida pelas peças de um “quebra-cabeças” que busca explicar suas interações e, talvez, a melhor forma de se começar seja a elaboração de temas e questões centrais de pesquisa (Andersson *et al.*, 2008). As questões centrais que têm sido propostas nas Ciências da Sustentabilidade que mostram uma paisagem rica e complexa de investigações. Tomando-se quaisquer peças destes quebra-cabeças, percebe-se a exigência e esforços de pesquisas que transcendem disciplinas e empregam metodologias múltiplas.

Estes novos padrões que vêm se estruturando mundo afora têm gerado outros tipos de arranjos que vêm sendo criados a partir das experiências interdisciplinares e podem ser avaliados como fórmulas a serem exploradas. Alguns fatos podem ser norteadores para se avançar na reflexão sobre o desenho possível e desejável, a ser assumido pela Universidade, que mostra sinais de crise em seu modelo fragmentado de organização.

## 2.5 A ciência emergente dos BRICS

A Ciência vem crescendo globalmente. Desde o início do século 21, os gastos globais em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) quase dobraram. O número de publicações cresceu em um terço e o número de pesquisadores também continua a subir. Entre 2002 e 2007, a América do Norte, Japão, Europa e Austrália-Ásia tiveram um aumento em investimentos em P&D em cerca de um terço. No mesmo período, os denominados países em desenvolvimento, incluindo os BRICS, Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, mais do que dobraram suas despesas em P&D, aumentando sua contribuição para a Ciência no mundo (The Royal Society, 2011).

Nesse quadro de crescimento, o Brasil, apesar de haver começado tarde na corrida científica, também vem ascendendo em suas estatísticas. No entanto, o país deverá em um futuro próximo vencer muitos desafios decorrentes de políticas que ao longo de sua história restringiram o crescimento das universidades públicas brasileiras.

Este item mostra a emergência econômica dos países que compõem os BRICS e como eles vêm se projetando como uma das principais potências científicas mundiais. Neste cenário de crescimento econômico, o Brasil enfrenta muitos desafios, como manter a qualidade de seu ensino e mantendo a posição de liderança científica na América do Sul e ainda destacar-se no conjunto das novas potências como China e Índia.

**BRICS** é a sigla utilizada para se referir ao grupo de cooperação internacional, formado pelos seus países membros fundadores (Brasil, Rússia, Índia e China) e mais recentemente, a África do Sul. Os países que compõem o BRICS estão todos em um estágio de crescimento similar. Apesar de o grupo ainda não ser considerado como um bloco econômico, como a União Europeia, os países do BRICS têm procurado formar uma aliança política, convertendo seu crescente poder econômico em maior influência geopolítica. O potencial econômico dos BRICS é tal que eles deverão se tornar as principais economias mundiais, até o ano de 2050 (WILSON E PURUSHOTAMAN, 2003)

Dentre os BRICS, China, Índia e Brasil são frequentemente citados como potências em ascensão na Ciência. Segundo o Ranking de Shangai<sup>12</sup>, em 2011, havia 42 universidades dos BRICS entre as 500 mais cotadas (35 na China, 7 no Brasil, 2 na Rússia e 1 na Índia). No

---

<sup>12</sup> O ranking de Shangai é promovido pela Universidade de Comunicações de Xangai (Jiaotong), com o objetivo de direcionar bolsitas chineses para as melhores universidades do mundo. <http://www.shanghairanking.com/>

G7<sup>13</sup> foram 282. Com todo o crescimento econômico destes países, cabe analisar se o desenvolvimento do Conhecimento em seus territórios tem sido compatível com o primeiro.

A publicação *Knowledge, Networks and Nations: Global scientific collaboration in the 21st century*, da The Royal Society (2011) contém dados sobre o estado da arte da Ciência nos países formadores do G20. A partir destes dados foi possível extrair algumas informações sobre a atual situação do Conhecimento em alguns dos países que formam o BRICS, como China, Índia e Brasil.

De acordo com os dados fornecidos pela *The Royal Society*, é possível perceber a notável ascensão da China, fortemente marcada por sua aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com investimentos crescendo cerca de 20% ao ano, desde 1999, atingindo mais de 100 bilhões de dólares ao ano (ou 1,44% do PIB, em 2007). O país busca a meta de aplicar 2,5% do PIB em P&D, até 2020. Na China há também um grande número de diplomados em Ciências e Engenharia, 1,5 milhão, em 2006. O país, entre 1996 e 2007, teve também um crescimento de 18%, em suas publicações científicas (THE ROYAL SOCIETY, 2011).

Ainda conforme *The Royal Society*, a Índia também vem ampliando seus investimentos em Ciência, tendo quase 2% de seu PIB aplicado em P&D, tendo também cerca de 2,5 milhões de graduados em Ciências e Engenharia a cada ano, crescendo seu número de publicações em mais de 6%. O Brasil vem trabalhando para crescer suas aplicações em P&D para cerca de 2,5% do PIB, até 2022 (em 2007, era um pouco mais de 1,4%). O país também cresceu o seu número de publicações científicas em quase 12% (THE ROYAL SOCIETY, 2011).

No entanto, a consolidação destes avanços científicos do Brasil ainda depende da estabilização e continuidade de políticas que, por exemplo, fortaleçam a quantidade e a qualidade de suas universidades públicas. Apesar do constante crescimento de suas estatísticas acadêmicas, ainda não é possível identificar um grande salto qualitativo em termos de Ciência e Conhecimento, no Brasil. A criação das universidades no país aconteceu de forma tardia e ao longo de sua história ocorreram muitos retrocessos decorrentes dos diversos momentos políticos, conforme destacado nos itens a seguir.

## **2.6 Brasil: universidade tardia**

No Brasil, desde os seus primórdios no século 16, houve várias tentativas e muita resistência para a criação de um projeto de ensino. As leis e normas estabelecidas pela colonização portuguesa não permitiam a criação de cursos superiores no país. No século 17, enquanto, a

---

<sup>13</sup> Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália e o Canadá, e a Rússia.

América hispânica já possuía várias universidades<sup>14</sup> e os EUA já tinham a Universidade de Harvard<sup>15</sup>, no Brasil apenas no século 19 foram criadas as primeiras escolas isoladas, a Faculdade de Direito na cidade de Olinda, em Pernambuco<sup>16</sup> e a Faculdade de Medicina na Bahia<sup>17</sup>. Apesar de algumas iniciativas, as universidades só foram criadas no Brasil, já no século 20. Foi apenas em 1920, já no período da República, que o país teve sua primeira instituição com estrutura universitária<sup>18</sup>, a Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro, considerada a primeira.

Nos anos 1950 e 1960, o Brasil, e seus planos de educação, passaram por vários percalços e retrocessos, alguns deles em função do Golpe Militar de 1964, que paralisou e interrompeu importantes processos de modernização da educação. A partir dos anos 1980, com a redemocratização do país e o retorno de muitos políticos e pensadores do exílio, as universidades brasileiras tornaram-se mais bem estruturadas, colocando-se, em poucos anos, em posições de liderança na América Latina.

No entanto, o ensino superior brasileiro ainda se encontra diante de diversos gargalos, decorrentes, tanto de seu passado mais remoto, como o recente. O período político, referente às décadas de 1980 e 1990, caracterizou-se pelo encolhimento do Estado, quando houve uma redução do suporte do governo às universidades públicas. Um destes desafios refere-se a pouca oferta de vagas no ensino superior público e o conseqüente crescimento do ensino superior privado, com caráter geralmente mais comercial do que de excelência. Mais recentemente, o Brasil tem passado por novo processo, com a criação de programas que buscam revitalizar e aumentar o número de *campi* das universidades públicas federais, crescendo assim, por exemplo, a oferta de cursos da graduação. O Gráfico 1 mostra o crescimento das universidades públicas e privadas no Brasil entre os anos 2001 e 2012.

---

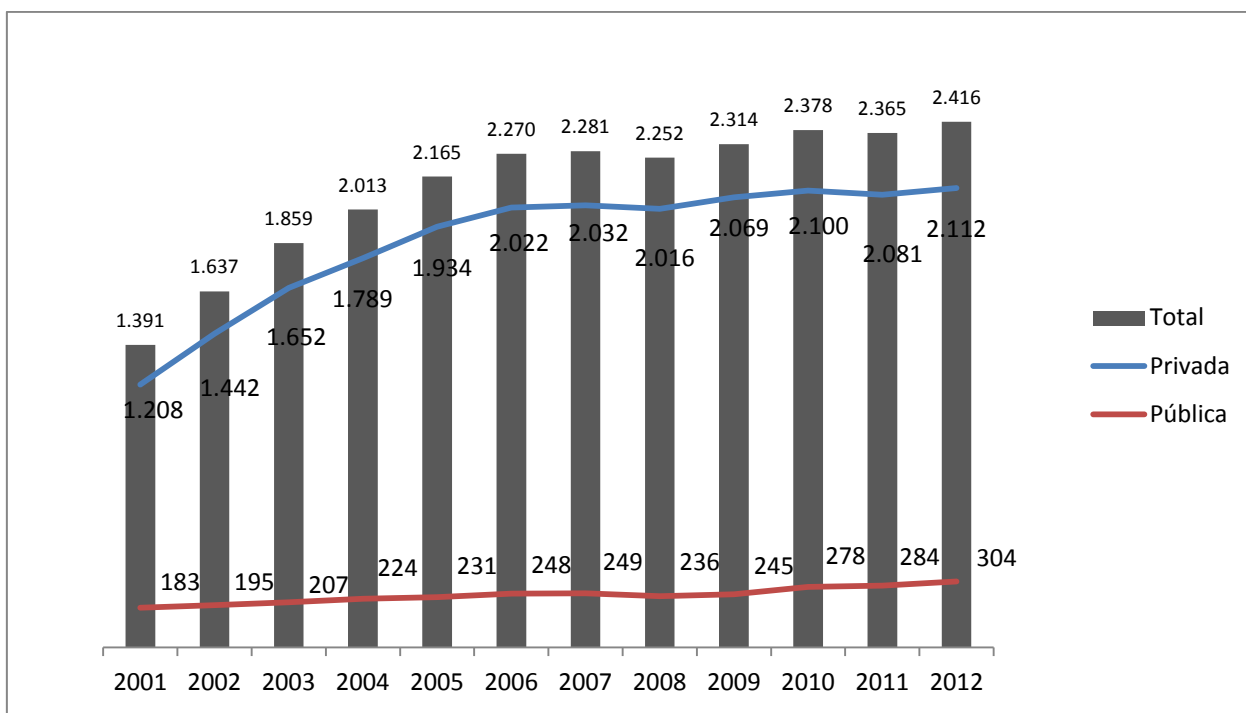
<sup>14</sup> A fundação da primeira universidade das Américas foi em 1538, em São Domingos, seguida da fundação da universidade de San Marcos no Peru, em 1551.

<sup>15</sup> Fundada em 1636.

<sup>16</sup> Fundada em 11 de agosto de 1827.

<sup>17</sup> Fundada em 18 de fevereiro de 1808.

<sup>18</sup> Em 1911, foi criada a Universidade do Paraná que logo fechou, reabrindo suas portas algumas décadas depois.



**Gráfico 1. Evolução do número de instituições de ensino superior no Brasil. Públicas e privadas.**

Dados: BRASIL, MEC-INEP. Censo da Educação Superior- 2013. Fonte: <http://portal.inep.gov.br/>

É nesse quadro de uma universidade tardia, mas que reúne características do tradicional com o inovador, que se encontram os programas de pós-graduação brasileiros, que possuem avanços extraordinários no país.

Com o recente espalhamento dos *campi* e a nova criação de universidades, a educação superior, no Brasil, encontra-se diante de uma nova configuração que, ao que tudo indica, redesenhará o mapa da distribuição das competências no Brasil. Apesar de ainda ser cedo para avaliar - os dados mais recentes da Educação Superior são de 2010, e as novas tendências devem começar a se mostrar de 2013 em diante - já é possível fazer algumas considerações com base em observações empíricas.

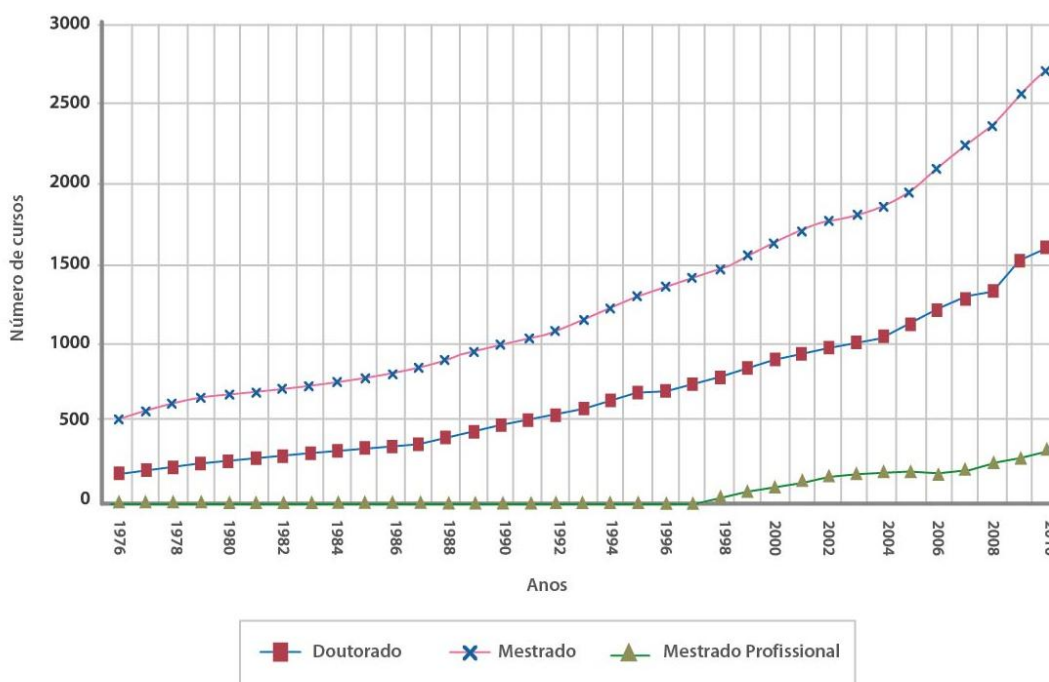
Recentemente estabelecidas, as novas instituições federais de ensino superior, já mostram algumas tendências feitas quanto à sua estruturação acadêmica: elas tendem a ser mais abertas a novos tipos de arranjos e formações, fugindo das tradicionais estruturas acadêmicas. Os cursos têm se caracterizado por particularidades geográficas, com identidades culturais e econômicas próprias. Há uma evidente correspondência entre a centralidade de alguns polos regionais (cidades médias) e a instalação de novas universidades. Há um duplo movimento: as antigas instituições federais e estaduais ampliam seus raios de ação da capital para municípios e novas universidades surgem em polos regionais. Do mesmo modo, na pós-graduação, além

de haver também uma maior tendência a serem criados programas e cursos com viés regional, seu crescimento tem sido vigoroso nas últimas décadas.

## 2.7 Pós-graduação no Brasil

Em 2009, o panorama da pós-graduação brasileira congregava os seguintes dados: havia 2.719 programas em atividade, responsáveis por 4.101 cursos, sendo: 2.436 de mestrado (59,4%); 1.422 de doutorado (34,7%) e 243 de mestrado profissional (5,9%). Ao final do mesmo ano, havia 57.270 docentes e 161.117 estudantes matriculados, sendo destes 103.194 alunos de mestrado e mestrado profissional e 57.923 alunos de doutorado.

Entre 1976 e 2009, o total de cursos de pós-graduação no Brasil passou de 699 para 4.101, revelando um crescimento de 486,7%. Nesse mesmo período, o crescimento dos cursos de mestrado passou de 518 para 2.436 e de doutorado de 181 para 1422. O Gráfico 2 mostra o crescimento dos cursos de Doutorado, Mestrado e Mestrado Profissional, entre 1976 e 2010.



**Gráfico 2. Evolução do número de cursos de pós-graduação no Brasil.**

*Fonte: Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020*

Conforme os resultados da última avaliação trienal (BRASIL, MEC-CAPES 2013), que cobriu o anos de 2010, 2011 e 2012 foram avaliados 2.893 cursos de Mestrado, 397 de Mestrado Profissional e 1.792 de Doutorado, totalizando 5.082 cursos, conforme a Tabela 2



**Tabela 2. Programas e cursos de pós-graduação avaliados**

Programas e cursos avaliados			
	2007	2010	2013
<b>Programas</b>	2.256	2.718	3.337
<b>Cursos</b>			
Mestrado	2.061	2.436	2.893
Doutorado	1.177	1.420	1.792
Mestrado profissional	156	243	397
<b>Total de cursos</b>	<b>3.394</b>	<b>4.099</b>	<b>5.082</b>

Fonte: BRASIL, MEC-CAPES. Avaliação Trienal 2013.  
Acesso em 07/01/2014 <http://www.capes.gov.br/>

No entanto, apesar desse crescimento vigoroso da pós-graduação no Brasil, ainda é muito difícil prever um salto qualitativo generalizado em um futuro próximo. O país ainda é muito diversificado com muitas disparidades sociais e econômicas entre suas regiões. O sudeste e o sul ainda são os detentores do maior número de cursos e a distribuição dos programas pelo território brasileiro, ainda não parece indicar que em curto prazo haja uma repartição homogênea. Isso mostra que ainda há uma territorialização/fragmentação do conhecimento entre regiões mais ou menos abastadas.

No Brasil, o Estado garantiu a universalização do ensino fundamental com acesso público e gratuito a todos. No entanto, ainda não conseguiu avançar e assegurar o acesso da população brasileira ao ensino médio público. Estes dois níveis de ensino do Brasil tornaram-se os principais gargalos da educação superior no país (BRASIL, SAE-IPEA, 2010).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (BRASIL, SAE-IPEA, 2010) aponta que apenas a metade dos jovens brasileiros de 15 a 17 anos frequenta o ensino médio na idade adequada e que 44% ainda não concluíram nem o ensino fundamental. O acesso ao ensino superior é ainda mais restrito, com frequência de apenas 13,6% dos jovens de 18 a 24 anos. Uma boa parcela dos que têm mais de 18 anos - cerca de 30% - conseguiu completar o ensino médio, mas não busca a continuidade de estudos no ensino superior.

Estes dados são preocupantes, pois não são condizentes com o crescimento da economia do país, que em pouco tempo, dentre tantas outras condições, terá uma demanda ampliada por mão de obra qualificada. Esse cenário exigirá ações imediatas de toda a sociedade brasileira, pois à medida que o crescimento econômico se mantém, há questões relacionadas com a formação e educação que precisam ser brevemente sanadas.

### **3. MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA**

---

### 3 MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA

---

Este capítulo mostra os presentes desafios da integração do conhecimento no contexto da pós-graduação no Brasil, analisando a realidade da pós-graduação e os cursos interdisciplinares registrados na Capes.

#### 3.1 A interdisciplinaridade necessária: desafios à Universidade brasileira

Conforme destacado nos itens anteriores, ao longo da história dos últimos séculos, as universidades tiveram um papel relevante na construção de novas realidades e visões de mundo. A partir do universo acadêmico surgiram construções teóricas de vanguarda e estudos que permitiram novas interpretações sobre as relações estabelecidas nas sociedades e no mundo natural. Isso levou a outras leituras e percepções e, ao mesmo tempo, a aprimoramentos científicos e tecnológicos, que puderam melhorar o bem-estar humano.

A Universidade vive hoje uma crise de identidade, gravitando entre o papel criativo e inovador e um caráter conservador. Local de inteligência e inovação, por definição, é também uma espécie de *bunker*, onde paradigmas e práticas encasteladas em departamentos se protegem contra possíveis ameaças ao território das verdades que se legitimam entre pares. Essa é uma contradição que, cada vez mais, tem exposto a comunidade científica a críticas: a falta de capacidade de reagir com a devida rapidez aos desafios que são impostos por um mundo em profunda transformação. As defesas de modismos acabam permitindo a cristalização de práticas avessas à própria adaptação à realidade (BURSZTYN e MAURY, 2012b).

O desafio de quem estuda interdisciplinaridade, tanto como objeto como metodologia, nasce da constatação de que se trata definitivamente de uma nova abordagem para a ciência, com todo o tipo de consequências que se desencadeiam, quando nascem movimentos novos no interior da sociedade. Isoladas e confinadas em departamentos, como evoluíram nas últimas décadas, as disciplinas mostram limites, quando confrontadas com os desafios de dar respostas às questões complexas. Um novo pacto entre as diversas abordagens é urgente, a fim de reunir conhecimentos de diferentes disciplinas relevantes.

Embora pesquisadores estejam cada vez mais trabalhando juntos, em equipes interdisciplinares, o processo colaborativo é geralmente intuitivo e não aproveita as experiências de outras equipes, ou a grande variedade de conceitos e métodos disponíveis. Ainda não há abordagens substanciais, solidamente estabelecidas e internacionalmente aceitas

para a realização de investigações que reúnam de modo integrado os conhecimentos desenvolvidos por várias disciplinas. Também não há procedimentos-padrão para decidir, por exemplo, o que ou como cada disciplina pode contribuir ou como os distintos resultados de cada área podem se fundir. Nem há tentativas de grande escala para captar a riqueza da experiência disponível, de uma forma sistemática que permita que esse conhecimento que vem sendo gerado seja transmitido e construído (BAMMER, 2005 e 2012).

A Europa adotou o Processo de Bolonha para reformular sua Universidade, no âmbito da União Europeia, mas ainda é cedo para avaliar os seus efeitos. Universidades norte-americanas parecem ditar uma nova tendência, que é muito pragmática, mas que ainda não se configurou exatamente como um modelo ou política educacional. Países emergentes têm de enfrentar os seus próprios desafios, mas sem perder contato com as tendências internacionais.

No Brasil, não tem sido diferente. A pesquisa e a criação de cursos interdisciplinares são recentes, sendo, no entanto, a área que mais cresce no conjunto dos programas de mestrado e doutorado. Isso demonstra uma fertilidade fenomenal e cria desafios crescentes à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes), que credencia e avalia esses programas.

### **3.2 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES**

#### ***O papel da Capes***

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no Brasil.<sup>19</sup>

Para que um programa de mestrado ou doutorado seja autorizado a funcionar e emitir títulos, no Brasil, é preciso previamente passar pela aprovação da Capes. Isso implica em um rito de entrada e de avaliações de desempenho a cada três anos.

Dentre as atividades da Capes, estão:

- avaliação dos programas de mestrado e doutorado por comissões científicas;
- acesso e divulgação da produção científica;
- investimentos na formação de recursos de alto nível no país e exterior, por meio de bolsas de estudo; e

---

<sup>19</sup> Fonte: [www.capes.cnpq.gov.br](http://www.capes.cnpq.gov.br) (acesso em 9/20/2011).

- promoção da cooperação científica internacional.

Os programas de pós-graduação registrados na Capes são classificados por *Grandes Áreas*. A classificação original das *Áreas do Conhecimento* segue uma hierarquização em quatro níveis, que vão do mais geral aos mais específicos, abrangendo 9 Grandes Áreas e 48 Áreas do Conhecimento, a saber.<sup>20</sup>

1º nível - Grande Área: aglomeração de diversas áreas do conhecimento em virtude da afinidade de seus objetos, métodos cognitivos e recursos instrumentais refletindo contextos sociopolíticos específicos.

2º nível - Área: conjunto de conhecimentos inter-relacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas.

3º nível - Subárea: segmentação da área do conhecimento estabelecida em função do objeto de estudo e de procedimentos metodológicos reconhecidos e amplamente utilizados.

4º nível - Especialidade: caracterização temática da atividade de pesquisa e ensino. Uma mesma especialidade pode ser enquadrada em diferentes grandes áreas, áreas e subáreas.

Em 2013, as *Grandes Áreas* e Áreas da Capes estavam divididas conforme a Tabela 3 a seguir:

---

<sup>20</sup> <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>. Acesso em 18/04/2014

**Grandes Áreas****Ciências Exatas e da Terra****Áreas**

Matemática / Probabilidade e Estatística  
 Ciência da Computação  
 Astronomia / Física  
 Química  
 Geociências

**Ciências Biológicas****Áreas**

Ciências Biológicas I  
 Ciências Biológicas II  
 Ciências Biológicas III  
 Biodiversidade

**Engenharias****Áreas**

Engenharias I  
 Engenharias II  
 Engenharias III  
 Engenharias IV

**Ciências da Saúde****Áreas**

Medicina I  
 Medicina II  
 Medicina III  
 Nutrição  
 Odontologia  
 Farmácia  
 Enfermagem  
 Saúde Coletiva  
 Educação Física

**Ciências Agrárias****Áreas**

Ciências Agrárias I  
 Zootecnia / Recursos Pesqueiros  
 Medicina Veterinária

**Grandes Áreas****Ciências Sociais Aplicadas****Áreas**

Direito  
 Administração, Ciências Contábeis e Turismo  
 Economia  
 Arquitetura e Urbanismo  
 Planejamento Urbano e Regional / Demografia  
 Ciências Sociais Aplicadas I  
 Serviço Social

**Ciências Humanas****Áreas**

Filosofia / Teologia: Filosofia  
 Filosofia / Teologia: Teologia  
 Sociologia  
 Antropologia / Arqueologia  
 História  
 Geografia  
 Psicologia  
 Educação  
 Ciência Política e Relações Internacionais

**Linguística, Letras e Artes****Áreas**

Letras / Linguística  
 Artes / Música

**Multidisciplinar****Áreas**

Interdisciplinar  
 Ensino  
 Materiais  
 Biotecnologia  
 Ciências Ambientais  
 Nutrição

### *A Grande Área Multidisciplinar*

Desde 1999, a Capes designou um espaço para abrigar programas que não se encaixavam nas categorias habituais. Uma comissão especial foi instituída para avaliar aqueles casos, definindo-se então pela criação de uma nova Grande Área para acolher esses novos cursos. Nascida e criada com precaução, em razão de dúvidas e reações por parte de comunidades epistêmicas consolidadas, a nova Grande Área, denominada Multidisciplinar, é a que mais cresce, no contexto do movimento geral de acelerado crescimento do número de programas no país. Enquanto o sistema como um todo registra aumentos a uma taxa em torno de 12% ao ano, nas duas últimas décadas, o conjunto definido institucionalmente como multidisciplinar mostrou uma taxa anual de incremento da ordem de 25%, desde o final dos anos 1990.

Em 2008<sup>21</sup>, a Grande Área Multidisciplinar já possuía 293 cursos reconhecidos, 11% do percentual total de programas credenciados, ao lado das Engenharias, das Ciências Sociais Aplicadas, das Ciências Exatas e da Terra, das Ciências Agrárias, superando a área de Letras e de Ciências Biológicas.

A Grande Área Multidisciplinar é subdividida pela Capes em Áreas, sendo que em 2008, a Área Interdisciplinar tinha 199 cursos, ocupando 68% do total das Áreas, mostrando o fenômeno crescente da interdisciplinarização nos cursos de pós-graduação.

De acordo com a Capes (2009)<sup>22</sup> desde a sua criação em 1999, a Área Interdisciplinar vem apresentando a maior taxa de crescimento na Capes. Isto decorre provavelmente por causa de dois fatores que atuam de forma simultânea.

- A existência da Área propiciou e induziu a proposição de cursos inovadores e interdisciplinares, acompanhando a tendência mundial de grupos de pesquisa e programas acadêmicos que tratam de questões intrinsecamente interdisciplinares e complexas.
- A comissão serviu de abrigo para propostas de novos cursos em universidades mais jovens ou distantes, com estruturas de pós-graduação em fase de formação e consolidação, com disponibilidades naturais de constituir densidade docente.

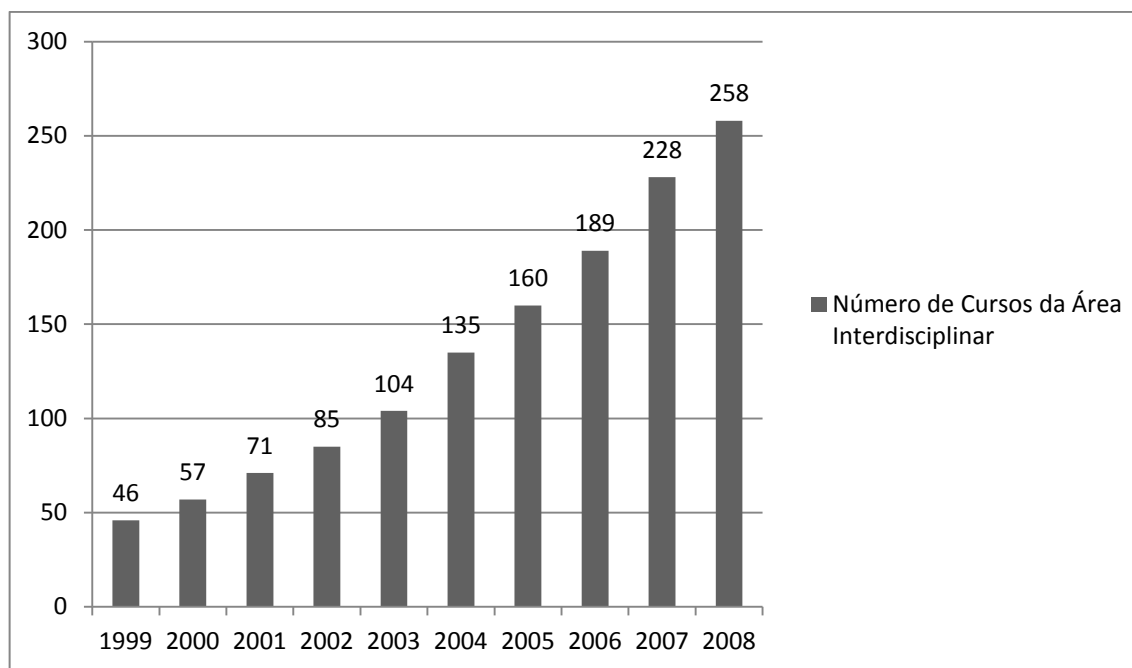
(Capes, 2009)

O Gráfico 3 mostra o crescimento dos cursos interdisciplinares entre 1999 e 2008.

---

<sup>21</sup> Fonte: Dados disponíveis em [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br) (acesso em 20/9/2011).

<sup>22</sup> <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/INTER03ago10.pdf>



**Gráfico 3. Número de cursos da área Interdisciplinar, 1999-2008**

É importante destacar que a Coordenação de Área Interdisciplinar – CAInter da Capes considera esse crescimento muito importante para o sistema da pós-graduação nacional na medida em que ele possibilita que várias universidades desenvolvam atividades de pesquisa e ensino em um nível mais elevado contribuindo com o aperfeiçoamento do corpo docente e oferecendo oportunidades de formação avançada em várias regiões do território nacional (Capes, 2009).

No entanto, o crescimento acelerado da Área Interdisciplinar fez com que em junho de 2011<sup>23</sup>, a Capes criasse dentro da Grande Área Multidisciplinar, quatro novas *Áreas de Conhecimento*: Biodiversidade, Ciências Ambientais, Ensino e Nutrição. Até então, estes cursos estavam incluídos na Área Interdisciplinar. Essas novas Áreas já estão em atividade, com coordenadores específicos. Os cursos ligados a elas também passarão por processos de avaliação e terão metas específicas.

A Grande Área Multidisciplinar está composta da seguinte maneira:

- Interdisciplinar
- Ciências Ambientais
- Ensino
- Biotecnologia
- Materiais

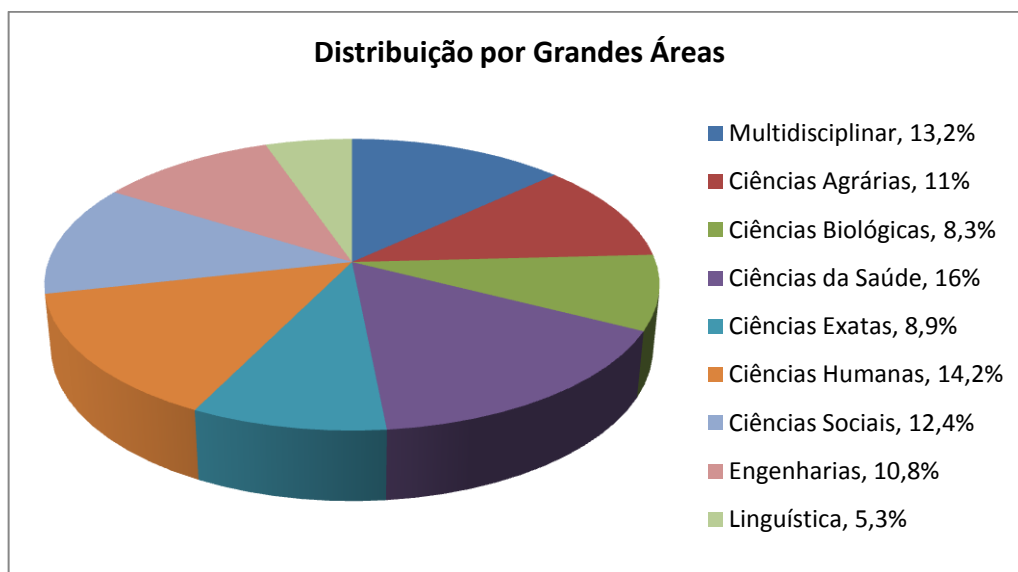
Sendo que a Área Interdisciplinar subdivide-se em:

<sup>23</sup> - Portaria N°083, de 06 de Junho de 2011.



Meio Ambiente e Agrárias  
 Sociais e Humanidades  
 Engenharia/Tecnologia/Gestão  
 Saúde e Biológicas

Em 2012, o número de cursos registrados na Grande Área Multidisciplinar continuava a crescer alcançando nesse ano a porcentagem de 13,2% referente ao total de cursos registrados na Capes, conforme pode ser visto no Gráfico 4.



**Gráfico 4. Distribuição de programas de pós-graduação por grande área – 2012.**  
 Fonte: Adaptado de Geocapes, 2013

Em julho de 2013, conforme a Tabela 4, o site da Capes registrava os seguintes dados relativos ao número de cursos registrados na Grande Área Multidisciplinar:

**Tabela 4. Números da Grande Área Multidisciplinar, Junho/2013.**

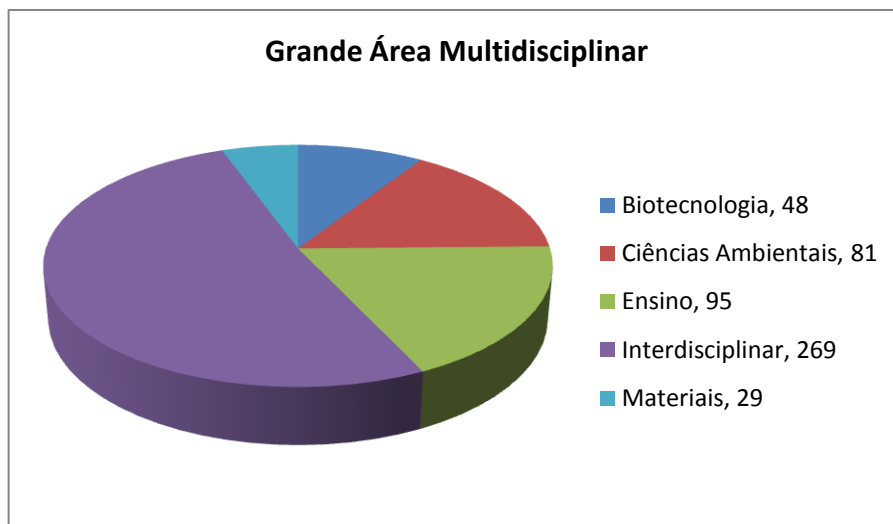
GRANDE ÁREA MULTIDISCIPLINAR									
ÁREA DE AVALIAÇÃO	Programas e Cursos de Pós-Graduação				Totais de Cursos de Pós-Graduação				
	Total	M	D	F	M/D	Total	M	D	F
Biotecnologia	48	14	3	7	24	72	38	27	7
Ciências Ambientais	81	34	7	19	21	102	55	28	19
Ensino	95	17	3	54	21	116	38	24	54
Interdisciplinar	269	117	8	75	69	338	186	77	75
Materiais	29	9	1	4	15	44	24	16	4
<b>Brasil</b>	<b>522</b>	<b>191</b>	<b>22</b>	<b>159</b>	<b>150</b>	<b>672</b>	<b>341</b>	<b>172</b>	<b>159</b>

M - Mestrado Acadêmico D - Doutorado F - Mestrado Profissional M/D - Mestrado Acadêmico/Doutorado.

Data Atualização: 10/06/2013. Acesso em 16/07/2013

Fonte: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarArea&codigoGrandeArea=90000005&descricaoGrandeArea=MULTIDISCIPLINAR+>.

A Área Interdisciplinar é ainda a que tem o maior número de programas e cursos registrados na Grande Área Multidisciplinar, apesar de vários deles haverem migrado para novas áreas, como por exemplo, a de Ciências Ambientais. Na Avaliação Trienal (BRASIL, MEC-CAPES, 2013), na área Interdisciplinar foram avaliados 269 cursos, enquanto na nova área Ciências Ambientais foram avaliados 81 cursos (BRASIL, MEC-CAPES, 2013). (Gráfico 5)



**Gráfico 5. Número total de programas e cursos registrados na grande área multidisciplinar (2013).**

A despeito do crescimento da Grande Área Multidisciplinar nos últimos anos, vale assinalar que - diferentemente do padrão geral de aprovação das demandas por credenciamento de cursos de mestrado e doutorado, no qual cerca de 30% são aprovados - no caso dos programas enquadrados como multidisciplinares a taxa de aprovação é de apenas 15%, em média.

Isso expressa um duplo movimento:

1. Pelo lado da demanda por credenciamento, uma pressão de candidatos, por vezes fracos, refletindo certo oportunismo e/ou fragilidades de universidades com pouca densidade para tentar voos disciplinares, por terem pouco pessoal e escala em disciplinas estabelecidas.
2. Pelo lado dos critérios da avaliação dos candidatos ao credenciamento, um rigor bem mais expressivo, que traduz uma cautela em relação ao novo.

Os processos de institucionalização de atividades multi e interdisciplinares precisam ser objeto de uma acurada avaliação de trajetória, mas também enquanto modelos de implantação. Os cursos interdisciplinares nasceram na adversidade (de legitimação institucional e de dotação de meios) e são experiências notáveis de um metabolismo inovador. Não só por inovarem em matéria de *modus operandi* de lidar com desafiantes e complexas

questões da atualidade, mas também por causa das estruturas criativas em sua organização burocrática (BURSZTYN, 2004).

Apesar da grande fertilidade de programas multi e interdisciplinares no Brasil, ainda existem muitos desafios para a sua implementação, consolidação e avaliação. Isso decorre do fato de que parte do que se pratica nesses cursos, se dá de forma empírica, ainda com pouco entendimento do significado do fenômeno interdisciplinar, desafiando tanto docentes e discentes a construírem novos modelos de pesquisa e ensino. O mesmo tipo de constatação se aplica aos avaliadores, quase sempre vinculados a programas disciplinares e pouco sensíveis e capacitados a lidar com práticas diversas das suas.

Daí resulta o estigma que ainda associa a interdisciplinaridade a uma ciência rasa, diferentemente das ciências consolidadas, entendidas como profundas. Ao se utilizar avaliadores com mentalidades e predisposições diferentes, o princípio da *peer review* é sacrificado. O fantasma da oposição entre ciência rasa e ciência profunda inspira rigor além do normal por parte dos avaliadores e, por outro lado, atormenta programas submetidos à Capes.

### **3.3 Desafios à interdisciplinaridade e à pós-graduação brasileira**

Apesar da pouca compreensão sobre os diversos meios de integração da ciência, é necessário reconhecer que, no Brasil, os pesquisadores vêm cada vez mais trabalhando de forma multi e interdisciplinar. No entanto, essa prática, em geral, não vem ainda aproveitando a riqueza das experiências dos membros das equipes e a grande variedade de conceitos, métodos e ferramentas disponíveis em suas disciplinas de origem.

No Brasil, apesar do desenvolvimento de pesquisas e práticas interdisciplinares e do crescimento exponencial dos programas de mestrado e doutorado com estas características, ainda não há uma iniciativa de reunir os conhecimentos gerados em especial pelas práticas, multi, inter e transdisciplinares. Nem há procedimentos-padrão que possam, por exemplo, contribuir como parâmetro para o estabelecimento do que é um programa interdisciplinar, qual a sua concepção, quais as suas práticas e como ele devolve à sociedade os resultados de suas pesquisas, e por fim, como se pode avaliá-lo e monitorá-lo.

Da mesma forma não tem havido tentativas em grande escala para reunir a riqueza das experiências integradoras. Já existem experimentos relevantes, desenvolvidos de modo criativo, mas ainda pouco documentados, ou com análises restritas a esferas limitadas de disseminação e debate. Isso gera um círculo vicioso de desconhecimento e comunicação.

O documento de orientação do processo de avaliação dos programas interdisciplinares do Capes, de 2009<sup>24</sup>, aponta os seguintes desafios:

- Promover a busca por novas perspectivas teórico-metodológicas de pesquisa, ensino e inovação que conduzam para além do paradigma da ciência tradicional, as novas e atuais propostas dos programas da área.
- Atender aos desafios epistemológicos que a inovação teórica e metodológica coloca nas pesquisas e no ensino interdisciplinares, o que pede diálogos cada vez mais estreitos entre disciplinas de diferentes áreas do conhecimento e das áreas entre si, assim como destas com as filosofias das ciências, em suas diferentes vertentes, promovendo crescentes trocas intersubjetivas.
- Promover gradativamente a incorporação de metodologias interdisciplinares nos projetos de pesquisa dos docentes e discentes.
- Reconhecer que diferentes concepções podem ser adotadas nas pesquisas e no ensino interdisciplinar, pois é possível construir significados distintos, valorizando e reconhecendo a diversidade que a área comporta.
- Aprofundar as características definidoras dos conceitos de pluri, multi e interdisciplinaridade, seus diferentes contextos teórico-metodológicos, tendo em vista suas relações e diferenciações, possibilidades e limites, a fim de melhor embasar as definições de propostas de ensino e pesquisa, suas linhas inovadoras, assim como as avaliações dos diferentes programas da Área Interdisciplinar.

Para qualificar ainda mais a experiência do Brasil, propomos que sejam levados em conta ainda:

1. Clarear e estabelecer melhor o campo epistêmico dos estudos integradores da ciência, aprofundando e distinguindo os diversos conceitos, como os de multi, inter e transdisciplinaridade. Estes conceitos ainda se confundem e se sobrepõem, na maioria dos programas. Na própria classificação da Capes de Grande Área Multidisciplinar e Área Interdisciplinar não há uma distinção epistêmica que justifique ou explique que uma esteja inserida na outra. Conforme Jantsch (1972a, 1972b) estudos multidisciplinares diferenciam-se dos interdisciplinares por terem, ou não, conexão entre seus resultados de pesquisa, no entanto, a atividade multidisciplinar não chega exatamente a englobar a interdisciplinar. Caso houvesse alguma espécie de hierarquia de abrangência, consideramos que, provavelmente, a

---

<sup>24</sup> Relatório de Avaliação 2007-2009 - Trienal 2010, in [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br) (acesso em 20/9/2011)

ordem de mais abrangente para menos abrangente seria: transdisciplinaridade, interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e disciplinaridade.

2. Daí a importância de se perceber que as diversas formas integradoras de pesquisa (multi, inter, trans) têm características próprias, sendo elas válidas e adequadas, conforme o tipo de investigação que faz e a complexidade da questão a ser resolvida.

3. Ampliar o debate sobre o significado de um novo campo de pesquisa – a Ciência da Integração – e a sua proposta pode fornecer um meio eficaz de documentar e transmitir conceitos e métodos que sustentam uma investigação aplicada integrativa.

4. Reconhecer e identificar a variedade de experiências que forneçam material relevante às iniciativas integradoras da Ciência, especialmente conceitos, métodos e estudos de casos que venham a compor um projeto de grande escala, contribuindo para a construção de um conhecimento mais unificado e integrado.

5. Criar uma cultura de avaliação de iniciativas interdisciplinares segundo critérios próprios, flexíveis, envolvendo pesquisadores com prática efetiva em questões afins.

Na busca por novas formas de se avaliar os diversos meios de integração da Ciência, o item a seguir a seguir reúne algumas ideias sobre possíveis indicadores ou meios de verificar processos e práticas interdisciplinares.

### **3.4 Interdisciplinaridade: indicadores, indícios, pistas**

#### ***Indicadores de Interdisciplinaridade***

Desde a década de 1960, a interdisciplinaridade vem se tornando um tema importante no discurso acadêmico e político, apresentando-se como matéria inerente à produção do conhecimento e fomento à pesquisa. A propagação de iniciativas interdisciplinares deu origem, por sua vez, a novos estudos que precisam lidar com questões como conceituação e definição. Isso tem sido um desafio constante para a aplicação dessas atividades. A expansão do interesse por essas questões tem feito com que, nacional e internacionalmente, agências de financiamento e acadêmicos estejam cada vez mais preocupados em definir e operacionalizar a interdisciplinaridade na pesquisa (HUUTONIEMI *et al.*, 2010).

Há dificuldades na avaliação de atividades interdisciplinares, também porque a complexidade da investigação interdisciplinar desafia um padrão único (KLEIN, 2006). Apesar do trabalho de muitas décadas de estudiosos sobre o conceito de interdisciplinaridade, ainda não há um

indicador geral de interdisciplinaridade aceito para fins de política científica. A maioria dos avaliadores de pesquisa e gestores da ciência concorda com um tipo de vocabulário básico, que ainda assim varia muito de um grupo para outro, no entanto não há consenso sobre como *medir* a interdisciplinaridade na prática (HUUTONIEMI et al, 2010)

Embora os métodos cientométricos e bibliométricos de pesquisa venham sendo cada vez mais aplicados, outros tipos de indicadores mais específicos de interdisciplinaridade também têm sido constantemente pesquisados em uma tentativa de mensurá-la.

Huutoniemi *et al.* (2010) argumentam que, embora as tipologias existentes de interdisciplinaridade desempenhem um papel importante na forma como as concebemos, ou seja, como fenômeno, elas ainda não encontraram um bom caminho para as análises empíricas da ciência. Por outro lado, é cada vez mais necessária uma discussão pragmática por parte dos gestores de pesquisa e tomadores de decisão sobre os indicadores da pesquisa e da investigação interdisciplinar, com vistas a estabelecer um bom diálogo entre as análises conceituais e as pragmáticas da interdisciplinaridade.

No caso dos programas de pós-graduação brasileiros registrados como multi e interdisciplinares, é necessário estabelecer uma espécie de tipologia que os distinga, conforme as suas concepções, processos, práticas e produtos. É preciso estabelecer uma diferenciação de como eles se organizam ao desenvolver suas pesquisas analisando a interdisciplinaridade no conteúdo cognitivo de seus estudos.

O estudo dessas questões é importante não apenas para aumentar a nossa compreensão sobre as fronteiras na produção do conhecimento interdisciplinar, mas também para o desenvolvimento de suas práticas de pesquisa, a fim de dar suporte tanto aos fomentadores da pesquisa interdisciplinar, como aos tomadores de decisão.

A interdisciplinaridade precisa ser mais bem compreendida não como algo definitivo e pronto, mas como uma variedade de maneiras diferentes de se estabelecer pontes e confrontar as abordagens prevalentes das diversas disciplinas. Categorizações de pesquisa interdisciplinar podem desempenhar um importante papel na forma como concebemos esse fenômeno. De todas as definições que têm surgido, aquela que faz a distinção entre a multidisciplinaridade, como um conglomerado de componentes disciplinares, e a interdisciplinaridade, como uma tentativa mais sintética de interação mútua, tem sido uma das mais influentes (HUUTONIEMI *et al.*, 2010).

Enquanto a "interdisciplinaridade" tem uma extensa gama de (in)definições, uma quantidade considerável de diferentes categorizações têm também surgido, enfocando diferentes dimensões da pesquisa e da investigação interdisciplinar, estabelecidas em diferentes bases e lógicas teóricas, propondo um leque cada vez mais diversificado de conceitos e práticas. O discurso da interdisciplinaridade pode estar evoluindo de simples categorizações abstratas para um conjunto de práticas cada vez maior em nuances e complexidades, mesmo que o seu embasamento teórico não esteja plenamente estabelecido.

Huutoniemi *et al.*, 2010 consideram também que tem havido poucas tentativas de se estabelecer um esquema de categorização - como a divisão conceitual já amplamente reconhecida em multi, inter e transdisciplinar - com vistas a medir, analisar, ou identificar os esforços da integração da ciência e pesquisa atuais.

Realizar testes empíricos é importante para validar uma categorização, bem como para o desenvolvimento posterior ou de uma ferramenta de análise ou de avaliação da interdisciplinaridade. Uma vez que não tem havido muito interesse empírico, grande parte das definições está ainda vagamente operacionalizada, fazendo com que os autores que se aventuram nessa empreitada observem que suas categorias são ainda exemplos ou ilustrações teóricas, em vez de representações de investigação propriamente dita (HUUTONIEMI *et al.*, 2010).

Apesar de esta tese mais adiante adotar algumas soluções da Cientometria e da Bibliometria aplicadas à Análise de Redes Sociais, temos consciência de que as soluções quantitativas para mapear a estrutura interdisciplinar da Ciência não são exclusivas nem definitivas.

"Disciplinas", como organizações institucionalmente reconhecidas, são propensas a serem mapeadas com diferentes medidas empíricas. No entanto esse não é o único sentido do conceito que inspirou a discussão mais fértil da interdisciplinaridade. Estudiosos frequentemente adotam uma concepção mais epistemológica do termo, sugerindo que o que a interdisciplinaridade conecta é a paisagem intelectual de diversos campos de conhecimento, e não apenas as disciplinas, por si sós.

Em outras palavras, analisar as publicações e as relações estabelecidas entre coautores como colaboração científica é um meio de estabelecer uma "fotografia" do **produto interdisciplinar**, mas não de analisar o **conteúdo do trabalho interdisciplinar** em si. Estas medidas não se propõem a identificar o que é interdisciplinar em um sentido epistemológico

ou cognitivo, tampouco a diferenciar os vários tipos de interdisciplinaridade. Para essas dimensões são necessários outros tipos de indicadores e meios de mensuração.

### **3.5 Indicadores de produção científica**

Silva *et al.* (2011) mostram que a configuração atual da Ciência origina-se de um processo de instalação de uma estrutura nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) iniciada há décadas. A história mostra que conforme a influência de governos e do tipo de política adotada avanços ou retrocessos tem sido promovidos. Também os modelos de gestão adotados no decorrer dos anos caracterizaram-se por estratégias de indução e estímulo nem sempre se utilizando de recursos gerenciais adequados ao planejamento e à tomada de decisões (SILVA *et al.*, 2011).

No entanto, é possível perceber “cada vez mais a adoção de critérios e modelos avaliativos pautados no rigor técnico e pragmático” (SILVA *et al.*, 2011).

É nesse novo contexto que se percebe a necessidade de:

[...] produção e oferta de indicadores científicos e tecnológicos que possam servir como recurso de gestão para reitores, diretores de centros, chefes de departamento, coordenadores de programas de pós-graduação e demais atores que assumam a posição de gestores de instituições vinculadas ao universo científico nacional (SILVA *et al.*, 2011)

No Brasil, existe carência na produção de indicadores científicos. Essa problemática tem motivado grupos a buscarem alternativas e soluções que resultem no desenvolvimento de metodologias e ferramentas úteis à construção de indicadores confiáveis. Alguns estudos têm apontado para a adoção de dados organizados e disponibilizados por grandes bases de dados especializadas nas ofertas de informações sobre a produção científica mundial, tal qual a *Web of Science* e a *Pascal* (SILVA *et al.*, 2011).

Para esta tese identificamos um grande potencial na base de dados da Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>) para o estabelecimento da rede de colaboração científica e a produção de indicadores. As constantes exigências de que os pesquisadores atualizem os dados referentes à sua atuação tornam o Lattes uma fonte rica e atualizada de dados.

Cabe, no entanto, registrar que os dados da Plataforma Lattes não são ofertados em estrutura apropriadas para a produção de indicadores, o que requer exaustivo esforço de coleta e de retrabalho, com o uso de ferramentas e técnicas *ad hoc*, para reformatar e padronizar dados estatísticos (SILVA *et al.*, 2011).

Além disso, é preciso destacar que apesar de públicos, os dados não são de fácil acesso a pesquisadores, necessitando que sejam feitos pedidos de dirigentes de instituições de pesquisa



e/ou acadêmicas diretamente ao Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o que dificulta ainda mais a realização de pesquisas. Daí a necessidade, como é o caso desta tese, de fazer uso de ferramentas *ad hoc*, como o ScriptLattes, apresentado no Capítulo 4, Item 4.10.

De acordo com Santos e Kobashi (2005) há um conjunto expressivo de indicadores empregados na análise da produção científica que podem ser divididos em indicadores de produção científica, de citação e de ligação, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5. Indicadores e utilidades para a análise da produção científica.**

Indicadores	Utilidades
de Produção Científica	Construídos pela contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios, etc) por instituições, área de conhecimento, país, dentre outros.
de Citação	Estabelecido pela contagem do número de citações recebidas por uma publicação de artigo de periódico. É o meio mais reconhecido de atribuir crédito ao autor.
de Ligação	Criados pelas co-ocorrências de autoria, citações e palavras, sendo aplicados na elaboração de mapas de estruturas de conhecimento e de redes de relacionamento entre pesquisadores, instituições e países. Emprega técnicas de análise de estatística de agrupamentos

*Fonte: Adaptado de Santos e Kobashi (2005), in Silva et al. (2011)*

No caso desta tese, adotamos a ideia de que a colaboração científica estabelecida entre coautores de diferentes áreas de formação é um bom indicador de interdisciplinaridade. Esse tema está desenvolvido no Capítulo 4. No que se refere a meios de avaliação de programas e cursos, esta tese propõe que o processo de integração das disciplinas se dá em diversas dimensões e que isso se caracteriza como uma verdadeira Construção Interdisciplinar.

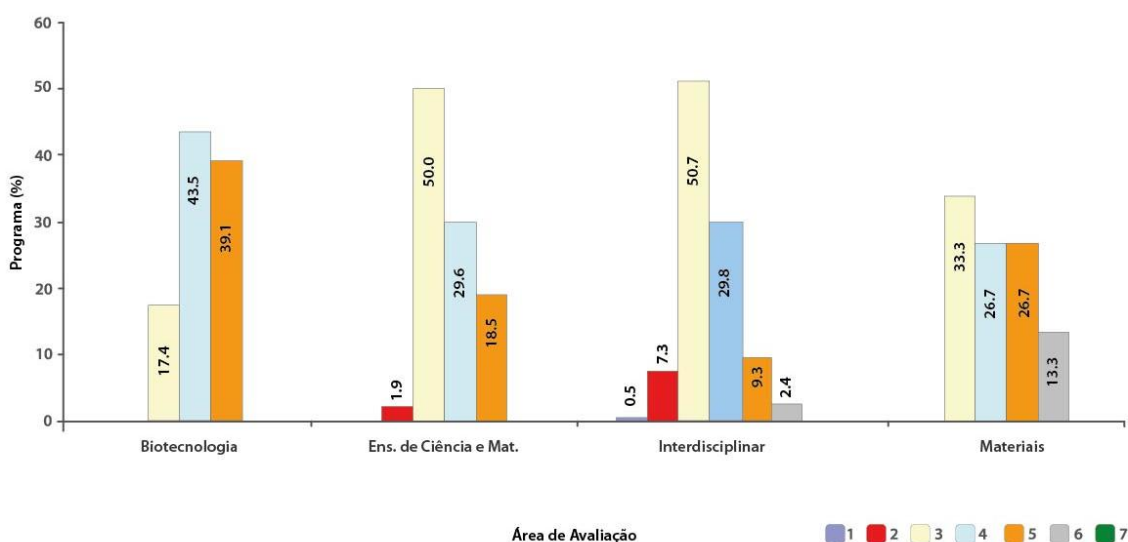
### **3.6 As dimensões da interdisciplinaridade**

No ano de 2006, o Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB convidou um conjunto de avaliadores externos para realizar uma avaliação sobre sua teoria e prática interdisciplinar. Os avaliadores encontraram alguns desafios para cumprir essa tarefa, especialmente para encontrar ferramentas apropriadas para analisar e avaliar programas interdisciplinares de forma independente, especialmente porque três deles eram oriundos do exterior e pertencentes a distintas realidades em seus respectivos países. Esse é um exemplo dos constantes desafios a iniciativas de avaliação da interdisciplinaridade e em especial dos Cursos e Programas de Pós-Graduação Multi e Interdisciplinares (CPPG/MD-ID).

A Capes implantou um sistema de avaliação trienal, com itens deajuizamento e de ponderação, que ao final classificam os CPPG/MD-ID em um conjunto de notas que vão de 1

a 7. No entanto, ainda há poucas ferramentas independentes de avaliação à disposição para que gestores, docentes e outros acompanhem o alcance de resultados nestes cursos e programas. Com destaque para o fato de que a Avaliação da Capes é eminentemente disciplinar, sendo a maioria dos cursos avaliados por ela de origem disciplinar.

Conforme dados da Avaliação Trienal 2010 da Capes<sup>25</sup>, a Grande Área Multidisciplinar ainda não tinha um programa ou curso com nota 7. No caso da Área Interdisciplinar, a maioria deles tem nota 3, (50,7%) e nota 4 (29,8%), sendo que os cursos com nota 5 (9,3%) e nota 6 (2,4%), eram ainda muito poucos (Gráfico 6). Esses dados mostram como pode ser desafiante para um curso ou programa multi ou interdisciplinar atender a parâmetros tradicionalmente disciplinares. Daí a importância de se desenvolver algumas ferramentas autônomas que possam avaliar não apenas temas como interdisciplinaridade nos programas e nos cursos de pós-graduação, mas também o seu próprio desempenho.



**Gráfico 6. Distribuição de programas de pós-graduação por notas na avaliação trienal 2010**  
*Fonte: Capes, 2010.*

O desenvolvimento de meios próprios de avaliação pode contribuir para o aprimoramento dos programas e cursos e também do próprio sistema da Capes, que é nutrido pelas discussões e debates feitos no meio acadêmico. Apesar dos esforços desenvolvidos pelo sistema de avaliação da Capes, ainda há pontos que requerem aprimoramento, tendo em vista, que o crescimento exponencial e a constante inventividade no interior dos programas interdisciplinares desafiam os mecanismos oficiais de avaliação, que por vezes utilizam de conceitos, ideias e valores ainda relativos à ciência em especialização e não à ciência integrada.

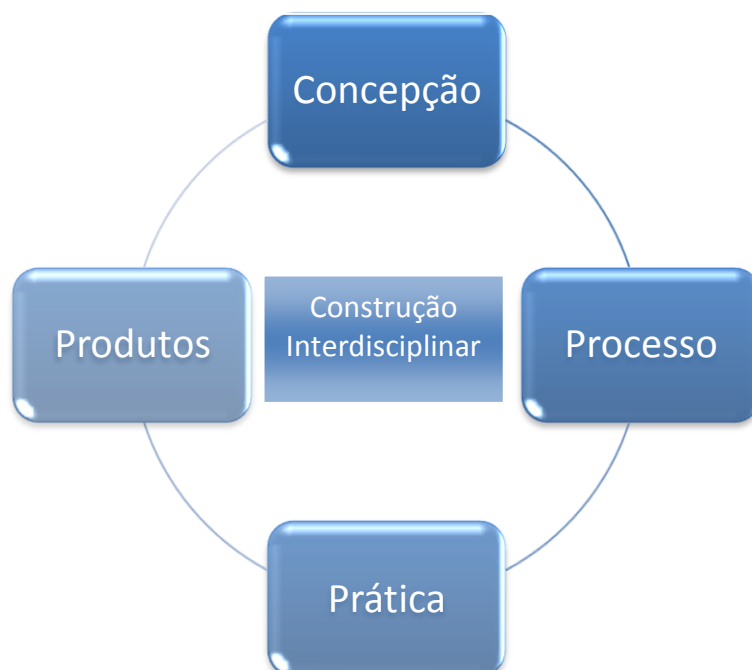
<sup>25</sup> Relatório de Divulgação dos Resultados Finais da Avaliação Trienal, 2010. Acesso em 05/11/2011

Conforme Lovo *et al.*, (2009), em geral, cursos de pós-graduação da Área Interdisciplinar são desafiados quanto à diferenciação das **práticas disciplinares** e quanto à identificação da construção de caminhos próprios para interdisciplinaridade. Isso envolve, por exemplo: a “definição da matriz curricular; a dinâmica ensino-aprendizagem; a natureza científica e epistemológica das pesquisas; o retorno à comunidade científica e à sociedade dos resultados das teses” (LOVO *et al.*, 2009).

Esta tese parte do princípio de que estes “passos” ou “fases” descritos por Lovo *et al.* (2009) podem ser considerados como diversas “dimensões” para que se chegue à construção da interdisciplinaridade em cursos de pós-graduação.

Desse modo, esta tese propõe que a consolidação da interdisciplinaridade em cursos e programas de pós-graduação seja vista como um processo de *construção* que se inicia (i) na **concepção**, ou seja, na conceituação teórica que subjaz na constituição dos programas, passando pelos seus (ii) **processos**, ou a forma com que estes conceitos se consolidam e se materializam nos programas, por exemplo, na forma como docentes e discentes de diferentes áreas se agregam ao programa; chegando às (iii) **práticas** interdisciplinares efetivas como a docência, condução de pesquisas, estudos e trabalhos; e aos (iv) **produtos** gerados de forma interdisciplinar, tais como dissertações, teses, resultados de pesquisas, os diversos tipos de publicações, eventos e a atividade de extensão praticada junto à comunidade.

A Figura 9 mostra que essas dimensões da **Construção Interdisciplinar** se dão de forma dinâmica e interativa, sendo também autônomas e independentes entre si. Isso acontece, porque é possível que um programa esteja mais bem desenvolvido em uma ou outra dessas dimensões. O exemplo mais comum, de possíveis desnivelamentos dessas dimensões, é o de programas com uma **concepção** interdisciplinar bem estabelecida, com propostas teóricas no programa e grades curriculares bem elaboradas, mas com processos, práticas e produtos ainda disciplinares. O desafio tem sido incorporar ao discurso, novos *processos, práticas e produtos* com características interdisciplinares. Em geral, o apego à origem disciplinar e ao campo conhecido tem feito com que algumas práticas disciplinares se reproduzam. O receio do novo, ou mesmo o seu desconhecimento, por vezes, impede que iniciativas mais ousadas e arrojadas se estabeleçam.



**Figura 9. Dimensões da construção interdisciplinar.**

Esta tese propõe que a interdisciplinaridade aplicada aos CPPG/MD-ID é uma *construção* que se dá em várias “dimensões”, que podem ser analisadas, avaliadas e/ou mensuradas por meio de alguns meios de verificação, de forma a termos ao final uma avaliação do **Nível de Maturidade da Construção Interdisciplinar**. Com esse propósito concebemos e propomos mais adiante um quadro avaliativo que, aplicado aos programas e cursos, permite verificar a consolidação da interdisciplinaridade em sua maturidade plena ou não.

A seguir são detalhadas as dimensões da **Construção Interdisciplinar**.<sup>26</sup>

### ***I - Concepção Interdisciplinar***

*Base epistemológica, conceitual e teórica em que o programa se baseia.*

Para a construção e análise da situação inicial de um programa interdisciplinar, busca-se responder a seguinte questão:

*Quais são os conceitos, princípios e diretrizes adotados pelo programa que identificam sua concepção interdisciplinar?*

A princípio entende-se que alguns pontos de partida conceituais devem ser considerados como pressupostos ou pré-requisitos para a formulação de um programa interdisciplinar. Este

<sup>26</sup> É importante destacar que o conjunto de indicadores apresentados aplicam-se a Programas e Cursos de Pós-Graduação Multi e Interdisciplinares, credenciados pela Capes. No entanto, é possível que com alguma adaptação seja possível aplicá-los para outros tipos de iniciativas integradoras.

ponto é aquele que reúne o conjunto de intenções, de ideias. Essa é a primeira parte de todo o processo: *o querer ser interdisciplinar*.

A interdisciplinaridade implica em um compromisso com diferentes disciplinas, uma espécie de solidariedade e cumplicidade entre elas, em função do conhecimento da realidade sob os seus vários aspectos, de modo a formular uma síntese possível. É importante ressaltar, também, que a ciência não alcança a verdade como tal, mas apenas as verossimilhanças. Não se trata, portanto, de criar uma disciplina síntese, uma ciência totalitária. No entanto, busca-se conhecer os paradigmas das ciências existentes, pois o interdisciplinar não exclui o disciplinar, mas o supõe como referencial básico (BARBOSA, 2000, p. 297 e 298).

Para tanto, a formulação da *concepção interdisciplinar* constitui-se da base epistemológica, conceitual e teórica e o ideal é que tenha como princípios:

- Reconhecimento da complexidade do conhecimento e a necessidade de sua integração para a percepção do mundo e a solução de problemas.
- Consideração de que o conhecimento se produz a partir do contexto e do compartilhamento de diversos saberes, necessitando da incorporação de uma grande variedade de saberes: científicos e não científicos.
- Observação de *para que* ou *para quem* serve o conhecimento gerado, destacando-se o papel ético e os valores atrelados à ciência.
- Reconhecimento de que os saberes disciplinares têm determinadas funções, mas que para o tratamento de problemas complexos necessita-se de uma abordagem mais sistêmica, dinâmica e integrada.
- Adoção de metodologias interdisciplinares de pesquisa, ensino e extensão, levando em consideração as diversas práticas integradoras dos saberes.

#### *Meios de Verificação*

- Documentação
- Ementas dos cursos

## ***II - Processo Interdisciplinar***

### *Conjunto de ações que institucionalizam a interdisciplinaridade*

Para dar continuidade ao que foi concebido, conceituado e estabelecido como princípios da interdisciplinaridade, o programa interdisciplinar precisa estabelecer as suas rotinas em forma de ações, de políticas, projetos ou objetivos a serem alcançados.

Neste item reside a questão:

*Quais são os meios, as linhas, as políticas a serem estabelecidas pelo programa para que sua concepção se torne de fato interdisciplinar?*

A princípio, para que um programa exista, ele precisa (i) criar sua base curricular de forma a ter disciplinas e matérias oferecidas com formato diferenciado do tradicional; (ii) compor um corpo docente com formação variada; e (iii) atrair discentes oriundos de várias áreas. Este ponto é aquele que reúne o conjunto de planos, de políticas e é a segunda parte de todo o processo: *o como ser interdisciplinar*.

Para tanto o *processo interdisciplinar* necessita da reflexão e da construção sobre:

- Base curricular interdisciplinar.
- Docentes e discentes com formação variada.

*Meios de Verificação*

- Análise do currículo proposto pelo programa.
- Análise dos modelos adotados pelos programas.
- Análise das áreas de formação e origem departamental dos docentes e discentes.

### ***III - Prática Interdisciplinar***

*Conjunto de práticas que consolidam a interdisciplinaridade*

Conjunto de práticas de docência ou de pesquisa que reúnem docentes e discentes de várias origens disciplinares para desenvolver as suas questões e os seus problemas por meio de colaboração científica e compartilhamento de conhecimento.

Após o estabelecimento de política e planos de ação, o programa interdisciplinar passa para a prática, consolidada em planos de aula, nos projetos de pesquisa, nas ações desenvolvidas de forma intra e interinstitucional, estabelecendo ações e com isso alcançando resultados.

Neste item reside a questão:

*Quais são as práticas, as ações, os projetos desenvolvidos pelo programa que criam a experiência e a vivência interdisciplinar?*

Este é ponto-chave de toda a construção interdisciplinar, no qual residem os maiores desafios. A prática secular disciplinar é bastante arraigada e as suas técnicas são facilitadas por

metodologias aprimoradas por anos de estudo e vivência. A docência e a pesquisa interdisciplinares exigem esforços e é neste aspecto que se depositam as maiores resistências e desafios e as experiências mais inovadoras e brilhantes de toda a construção interdisciplinar.

Este ponto é *o agir interdisciplinar*.

Para tanto a prática *interdisciplinar* constitui-se de ações como, técnicas, métodos e fazeres para:

- A docência interdisciplinar;
- Projetos de pesquisa interdisciplinar; na busca de soluções para problemas complexos;
- Reuniões e encontros de docentes e discentes de várias origens disciplinares para reflexão e discussão de problemas e temas de pesquisa.
- Colaboração científica e compartilhamento de conhecimento;

*Meios de Verificação*

- Análise das ementas das disciplinas
- Análise dos projetos de pesquisa
- Mapeamento de redes de colaboração científica

#### ***IV - Produto Interdisciplinar***

*Conjunto de produtos resultantes da prática interdisciplinar: artigos, livros, trabalhos, eventos, atividades de extensão.*

Esta é a fase em que o processo interdisciplinar gera frutos ou produtos oriundos de uma concepção, um processo e uma prática interdisciplinar.

*Quais são os produtos, os frutos do programa que demonstram o resultado interdisciplinar?*

Este ponto reúne o conjunto de resultados, produtos e frutos do processo interdisciplinar, é a quarta parte do processo: *o produto interdisciplinar*.

O *produto interdisciplinar* é constituído por:

- Artigos
- Livros
- Trabalhos
- Eventos
- Extensão

*Meios de Verificação*

- Mapeamento de redes de colaboração científica.
- Análise de Redes Sociais aplicada a publicações científicas.

Conforme mencionado, mais adiante, apresentamos quadro preliminar descritivo das dimensões da **Construção Interdisciplinar**, contendo alguns meios de verificação para que se possa averiguar se os programas atendem à proposição de integração do conhecimento. Para a formulação deste quadro, foram mesclados: (i) a proposição das dimensões da Construção Interdisciplinar feitas por esta tese; (ii) alguns itens de avaliação presentes nos formulários da Capes; (iii) Indicadores de Maturidade, apresentados por esta tese como possível avaliação de cursos e programas de pós-graduação interdisciplinares.

A respeito da **Construção Interdisciplinar** apresentamos o seu conjunto de dimensões. Sobre os itens de avaliação da Capes, consideramos a necessidade de introduzir alguns deles neste quadro, a fim de que os programas tenham a oportunidade de estabelecer estratégias para a melhoria de suas atividades, inclusive de suas notas. Por fim, a aplicação de Indicadores de Maturidade no contexto dos programas e cursos de pós-graduação tem por objetivo auxiliar na concretização de metas realizáveis, tornando a construção interdisciplinar mais realista, pragmática e factível.

Para melhor compreensão do assunto, explicamos de forma sucinta, a seguir, os itens de avaliação da Capes e os Indicadores de Maturidade, escolhidos para compor a proposta desta tese, ou seja, a de propor um quadro de avaliação de cursos e programas de pós-graduação multi e interdisciplinares.

### **3.7 Itens de Avaliação da Capes**

O Sistema de Avaliação da Pós-Graduação foi implantado pela Capes em 1976 e vem desempenhando o papel de desenvolvimento da pós-graduação e da pesquisa científica e tecnológica no Brasil. O Sistema de Avaliação abrange dois processos conduzidos por comissões de consultores vinculados a instituições das diferentes regiões do Brasil: a avaliação dos programas de pós-graduação e a avaliação das propostas de cursos novos de pós-graduação.

A **Avaliação dos Programas de Pós-Graduação** compreende: (i) a realização do acompanhamento anual e (ii) a avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Conforme já apresentado nesta tese, os resultados desse processo são expressos em notas na escala de “1 a 7” e



fundamentam a deliberação CNE/MEC sobre quais cursos obterão a renovação de "reconhecimento", a vigorar no triênio subsequente.

A **Avaliação das Propostas de Cursos Novos de Pós-Graduação** é parte do rito estabelecido para o credenciamento de novos programas e cursos ao Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Ao avaliar as propostas de cursos novos, a Capes, por meio do comitê assessor da área de conhecimento na qual a proposta se enquadra, verifica a qualidade de tais propostas e se elas atendem ao padrão requerido desse nível de formação. E encaminha os resultados desse processo para fundamentar a deliberação do CNE/MEC sobre o reconhecimento de tais cursos e sua incorporação ao SNPG.

Os dois processos - avaliação dos programas de pós-graduação e avaliação das propostas de novos programas e cursos - são alicerçados em um mesmo conjunto de princípios, diretrizes e normas, compondo, assim, um só Sistema de Avaliação, cujas atividades são realizadas pelos mesmos agentes: os representantes e consultores acadêmicos.<sup>27</sup>

Para avaliar os programas, a Capes constituiu o “trinômio” que expressa os processos e os resultados da avaliação trienal: documentos de área e os relatórios de avaliação em conjunto com as fichas de avaliação. Este sistema é o instrumento utilizado para o registro das avaliações de cada um dos programas de pós-graduação após a análise de mérito realizada pelas comissões de área de avaliação. Há uma ficha para os programas acadêmicos e outra para os mestrados profissionais. Ambas estruturam-se em quesitos e itens e destinam-se a:

- Garantir uma base de uniformidade e de padronização do processo de avaliação, o que pressupõe a observância, por todas as Áreas, dos pontos básicos para esse fim, definidos pelo CTC-ES;
- Ampliar, considerando as especificidades de cada Área e aquelas estabelecidas pelo CTC-ES, o nível de integração entre as Áreas no âmbito de sua respectiva Grande Área e no contexto de todas as demais.<sup>28</sup>

Conforme o documento **Regulamento para Avaliação Trienal - 2007-2009** da Capes (2010) os avaliadores dos Programas e Cursos de Pós-Graduação devem ponderar os seguintes itens de avaliação (Apêndice 2. Modelo de Ficha de Avaliação):

- Proposta do programa
- Corpo docente
- Corpo discente, teses e dissertações
- Produção intelectual

---

<sup>27</sup> <http://www.capes.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao> (Acesso em julho de 2013)

<sup>28</sup> <http://www.capes.gov.br/avaliacao/sistema-de-ficha-de-avaliacao> (Acesso em julho de 2013)

- Inserção social

Estes itens de avaliação da Capes estão mesclados no quadro de avaliação que propomos nesta tese e somam-se aos indicadores de maturidade interdisciplinar descritos a seguir.

### **3.8 Indicadores de Maturidade Interdisciplinar**

De acordo com os dicionários Houaiss e Aulete<sup>29</sup>, o conceito de maturidade refere-se ao estado de pessoas ou de coisas que atingiram completo desenvolvimento. Refere-se também àquilo que se encontra no último estágio de um determinado desenvolvimento ou evolução. A maturidade é definida também como a condição plena alcançada em algum tipo de arte, saber ou habilidade adquirida. Pode ser ainda um estado de desenvolvimento completo, de perfeição, de excelência e de plenitude.

Para atender a necessidade de se mensurar interdisciplinaridade, esta tese se inspirou e no **Modelo de Maturidade dos Processos de TI – COBIT** (*Control Objectives for Information and Related Technology*) uma ferramenta do novo movimento conhecido como Governança em Tecnologia da Informação, ou "IT Governance". Este movimento preconiza que um modelo de maturidade pode ser visto como um conjunto de níveis estruturados que descrevem como comportamentos, práticas e processos de uma organização podem produzir resultados, passo a passo. Esta ideia de um modelo de maturidade pode ser utilizada para a avaliação comparativa de diferentes organizações em que haja algo em comum. No caso desta tese, comparamos programas de pós-graduação com a temática meio ambiente e sociedade.

Segundo o *IT Governance Institute* (ITGI)<sup>30</sup> os níveis de maturidade dos processos de TI descritos pelo COBIT<sup>31</sup> apresentam processos que possam ser reconhecidos por seus avaliadores. Esses níveis são constituídos de patamares evolutivos de maturação daquilo que se pretende avaliar e para alcançar um nível mais adiante é preciso passar antes pelos anteriores. No caso da maturação interdisciplinar, já verificamos que suas dimensões se dão de forma autônoma, mas para que possamos avaliá-las e posteriormente mensurá-las, pensaremos nelas como fases com objetivos e metas de maturidade a serem alcançados.

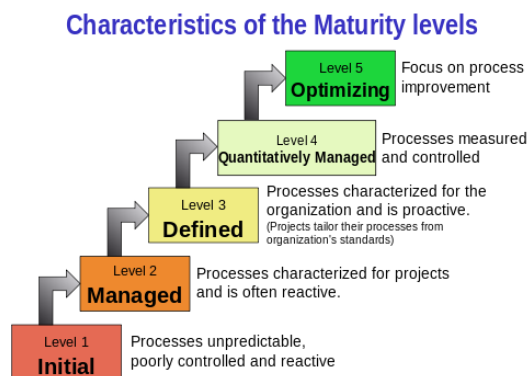
É importante esclarecer que esta tese não aplica a ferramenta Modelo de Maturidade dos Processos de TI – COBIT. O que fizemos foi tão somente utilizar sua ideia geral e alguns de seus princípios, como mensurar a maturidade em cinco níveis (Figura 10) adaptando sua nomenclatura à realidade dos cursos e programas de pós-graduação multi e interdisciplinares.

---

<sup>29</sup> [www.uol.com.br](http://www.uol.com.br)

<sup>30</sup> [www.itgi.org](http://www.itgi.org)

<sup>31</sup> [www.isaca.org](http://www.isaca.org)



**Figura 10. Modelo de maturidade dos processos de TI – COBIT.**

*Fonte: "CMMI for Development, Version 1.3" MMI-DEV (Version 1.3, November 2010). Carnegie Mellon University Software Engineering Institute. 2010. Retrieved 16 February 2011.*

Escolhemos, então, aplicar o que denominamos de Indicadores de Maturidade Interdisciplinar de CPPG/MD-ID, às dimensões da Construção Interdisciplinar, que tal como fases e etapas podem ser analisadas e avaliadas, conforme o alcance de seus objetivos. Busca-se, portanto, estabelecer uma relação da interdisciplinaridade com seu nível de amadurecimento dentro dos cursos e programas de pós-graduação. A seguir apresentamos os níveis de maturidade a serem analisados nas diversas dimensões da Construção Interdisciplinar:

#### **Nível 1 – Maturidade Inexistente – (MI)**

Não é possível reconhecer evidências que atendam à construção interdisciplinar.

#### **Nível 2 – Maturidade Inicial – (MN)**

Há evidências de que a dimensão analisada está em fase inicial, havendo pontos que demonstram o início de uma construção interdisciplinar. No entanto, faltam ainda muitos itens, passos, etapas ou fases para que a dimensão se torne interdisciplinar.

#### **Nível 3 – Maturidade Estruturada – (ME)**

Há evidências suficientes de que a dimensão analisada é estruturada, há diversos pontos que demonstram uma construção interdisciplinar em curso. Falta melhorar alguns pontos.

#### **Nível 4 – Maturidade Ampla – (MA)**

Há evidências suficientes de que a dimensão analisada é ampla, há pontos que demonstram uma construção interdisciplinar extensa e bem definida. Porém, percebem-se ainda traços da disciplinaridade, por exemplo, dependência e centralidade e pouca colaboração intra e interinstitucional.

#### **Nível 5 – Maturidade Plena – (MP)**

A dimensão analisada está plena buscou e alcançou seus melhores conceitos, metodologias e práticas.

A seguir apresentamos a Tabela 6 com as dimensões da Construção Interdisciplinar.

**Tabela 6. Dimensões da construção interdisciplinar.**

<b>Dimensões da Construção Interdisciplinar</b>	<b>Descrição</b>	<b>Indicador</b>	<b>Método</b>	<b>Itens de Avaliação</b>
<p><b>Concepção</b> <i>Quais são os conceitos, princípios e diretrizes adotados pelo programa que identificam sua concepção interdisciplinar?</i></p>	Base epistemológica, conceitual e teórica em que o programa se baseia.	Nível de Maturidade Interdisciplinar da Proposta Epistemológica do Programa de CPPG/MD-ID	Avaliação de Documentação	<p>Coerência, consistência, abrangência e atualização sobre os conceitos, pesquisas e projetos multi, inter e transdisciplinares.</p> <p>Planejamento do Programa e proposta curricular, contemplando diversidade nas áreas de conhecimento.</p> <p>Visão ampliada em pesquisa, que capacite o aluno à resolução de problemas complexos.</p>
<p><b>Processo</b> <i>Quais são os meios, as linhas, as políticas a serem estabelecidas pelo programa para que sua concepção se torne de fato interdisciplinar?</i></p>	Conjunto de ações que institucionalizam a interdisciplinaridade dentro de um programa	Nível de Maturidade Interdisciplinar da Institucionalização do Programa de CPPG/MD-ID	<p>Avaliação de Documentação</p> <p>Aplicação do Modelo em Estrela</p> <p>Mapeamento das áreas de formação e origem departamental de docentes e discentes.</p>	<p>Estrutura de políticas e normas que estabeleçam processos que propiciem a prática e a cultura interdisciplinar</p> <p>Meio com que docentes e discentes oriundos de várias áreas se integram ao programa</p>
<p><b>Prática Interdisciplinar</b> <i>Quais são as práticas, ações, projetos desenvolvidos pelo programa que criam a experiência e a vivência interdisciplinar?</i></p>	Conjunto de práticas de docência ou de solução de questões que reúnem docentes e discentes de várias origens disciplinares. Colaboração científica, compartilhamento de conhecimento Base curricular	Nível de Maturidade Interdisciplinar da Prática do CPPG/MD-ID	<p>Avaliação de Documentação</p> <p>Ementas dos cursos, grade curricular</p> <p>Aplicação de Questionário Quali e Quantitativo</p>	<p>Formação interdisciplinar de docentes e discentes</p> <p>Orientação, Formação de Bancas,</p> <p>Projetos de Pesquisa</p> <p>Prática de docência interdisciplinar</p> <p>Eventos e avaliação da cultura</p>
<p><b>Produtos</b> <i>Quais são as práticas, ações, projetos desenvolvidos pelo programa que criam a experiência e a vivência interdisciplinar?</i></p>	Conjunto de produtos resultantes da prática interdisciplinar, como: dissertações, teses, artigos, livros, trabalhos, eventos, extensão, etc	Nível de Maturidade Interdisciplinar nos Produtos de CPPG/MD-ID	<p>Mapeamento da Colaboração Científica</p> <p>Aplicação da Análise de Redes Sociais aplicada a publicações</p>	<p>Relações Interdisciplinares estabelecidas por meio da Colaboração Científica</p>

A seguir esta tese apresenta a Tabela 7, com um quadro aplicativo hipotético dos níveis de maturidade, cujo objetivo é mensurar as dimensões avaliadas, dando a elas notas. Cada dimensão avaliada pode ser mensurada entre notas que vão de 1 a 5. Com isso sua nota final pode variar de 5 a 20. No entanto, a sua avaliação será sempre estabelecida a partir de seu menor nível de maturidade. O objetivo dessa avaliação é o alcance do nível seguinte. Veja o exemplo dado a seguir já aplicado na Tabela 7 abaixo.

**Tabela 7. Quadro aplicativo dos níveis de maturidade**

Dimensão \ Nível	Maturidade Inexistente - MI Aferição 1	Maturidade Inicial - MN Aferição 2	Maturidade Estruturada - ME Aferição 3	Maturidade Ampla - MA Aferição 4	Maturidade Plena - MP Aferição 5
Concepção					X
Processos			X		
Práticas		X			
Produtos		X			

A nota final do exemplo acima é 12, (Concepção MP 5 + Processos ME 3 + Prática MN 2 + Produtos MN 2 = Índice de Maturidade 12). Apesar de a dimensão Concepção obter Maturidade Plena e a Processos Maturidade Estruturada, o programa hipotético, ainda se qualifica como de Maturidade Inicial, pois duas de suas dimensões, as Práticas e os Produtos, ainda estão nesse patamar.

É importante destacar que a proposta de aplicação de **Indicadores de Maturidade** apresentada nesta tese ainda não foi aplicada por completo. Conforme discutido, as dimensões da construção interdisciplinar podem ser vistas, estudadas e analisadas de forma autônoma. Apresentamos a aplicação dos **Produtos Interdisciplinares** (publicações científicas) resultantes da **Rede de Colaboração Científica** estabelecida entre pesquisadores e docentes, tema do capítulo a seguir.

## **4. REDES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA**

---

## 4 REDES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA

---

### 4.1 Redes de colaboração científica no planeta – artigos multiautorais

Jonathan Adams, diretor da Thomson Reuters, comenta no periódico *Nature* (ADAMS, 2012) que uma mudança fundamental vem ocorrendo na geografia da Ciência. Redes de colaboração de pesquisa estão em expansão em todas as regiões do globo. Desde 1945, período do pós-guerra e da ascensão da Guerra Fria, as superpotências da ciência estabelecidas nos Estados Unidos e Europa têm dominado o mundo da investigação científica. No entanto, Adams aponta para a possibilidade de que estas nações não sejam mais o principal eixo da pesquisa nos próximos anos - em 2045, ou talvez, mesmo em 2020.

Novas redes regionais vêm se formando e mostrando a competência e a capacidade de fazer ciência das economias emergentes, alterando o *establishment* da atividade científica global. Isso pode revelar diferentes desafios e soluções ainda desconhecidos pelas instituições ocidentais. Se as superpotências da ciência não quiserem ser deixadas para trás, elas terão de sair de suas zonas de conforto para acompanhar o dinamismo de novos atores, em uma paisagem em mutação (ADAMS, 2012).

A colaboração tem sido um aspecto particularmente positivo da ciência, especialmente, por revelar mais rapidamente as novas práticas e tendências e por fornecer mais visibilidade às pesquisas realizadas no meio acadêmico. A transferência de conhecimento também se torna mais bem sucedida, quando há colaboração entre pesquisadores, instituições e regiões.

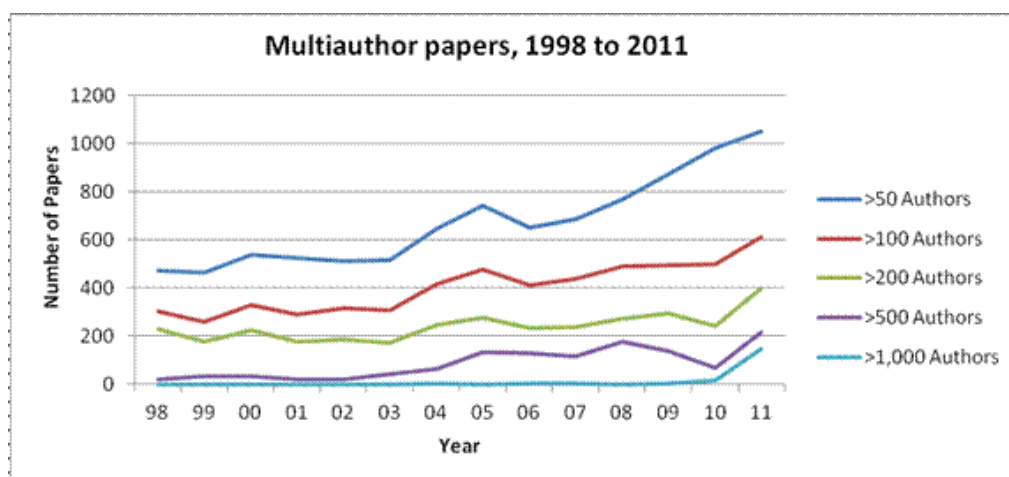
Quando a produção científica é escrita em coautoria, há uma tendência de que seus artigos sejam mais citados e eles acabam por funcionar como uma espécie de “atestado” da colaboração científica. Em geral, os cientistas não dão seus créditos - ou se associam para escrever artigos que não sejam de pesquisas confiáveis. Assim, pode-se assumir que uma coautoria reflete uma espécie de compromisso tangível dos pesquisadores envolvidos (ADAMS, 2012).

Atualmente, dados sobre publicações científicas estão facilmente disponíveis, cobrindo muitos países e campos de pesquisa com profundidade e consistência razoável adquiridas ao longo das décadas. As diversas indexadoras são uma boa fonte de pesquisa para o levantamento de dados e informações sobre Ciência em todo o planeta. Com base em informações colhidas nessas bases de dados, tem sido possível verificar algumas transformações nas pesquisas feitas por um único autor e naquelas desenvolvidas por equipes. Uma edição de *Nature*, em 2012, tem um número similar de artigos à de 60 anos atrás; no

entanto, ela tem pelo menos quatro vezes mais autores que as edições de seis décadas atrás (ADAMS, 2012, p. 336).

No início da década de 1980, artigos com mais de cem autores eram raros. Em 1990, o registro anual com esse número de autores ultrapassou 500 - e continuou crescendo. O primeiro trabalho com mil autores foi publicado em 2004 e um artigo com cerca de três mil autores veio a público, em 2008. Em 2011, um total de 120 artigos no campo da Física teve mais de mil autores e 44 tiveram mais de três mil (KING, 2012).<sup>32</sup>

Para esse crescimento no número de autorias, já há novas denominações como *Multiauthor Papers* (Artigos Multiautorais) e *Hyperauthored Papers* (Artigos Hiperautorais) e seu aumento pode ser exemplificado no Gráfico 7 que mostra os números de artigos indexados pela Thomson Reuters, entre 1998 e 2011, mostrando o número de trabalhos com mais de 50, 100, 200, 500, e mais de mil autores.



**Gráfico 7. Artigos multiautorais, indexados pela Thomson Reuters. 1998 a 2011.**

Fonte: King, C. *ScienceWatch* 23, 1–2 (2012)

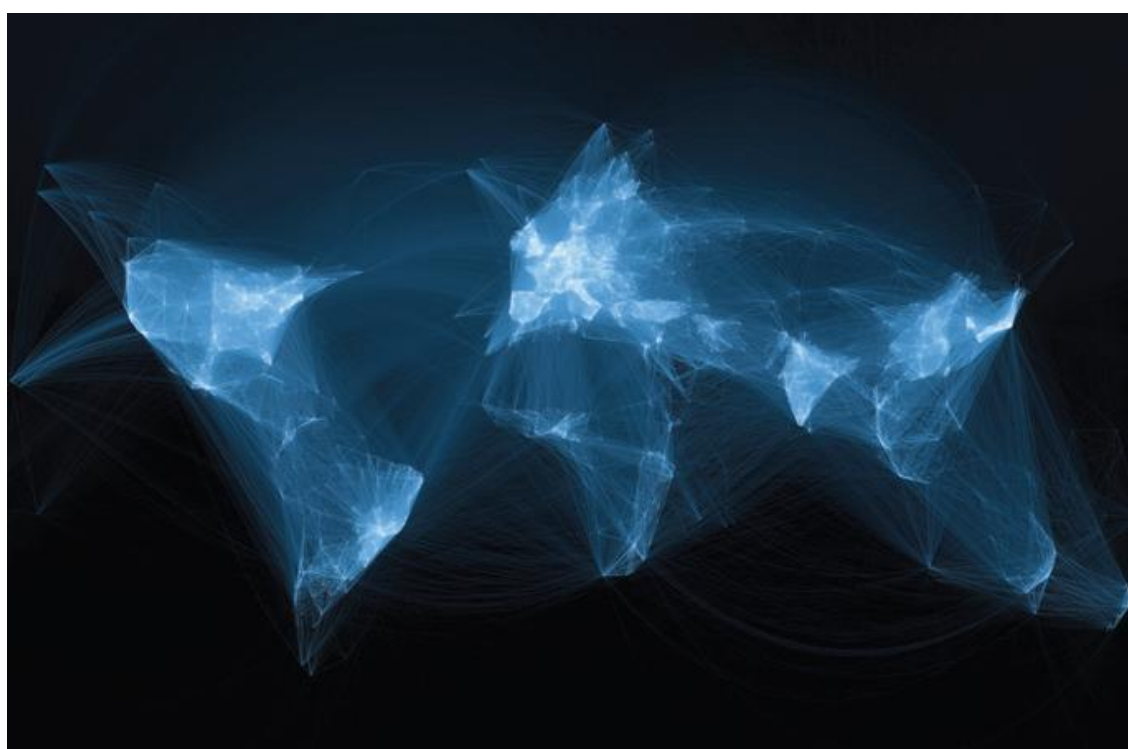
Acesso em [http://archive.sciencewatch.com/newsletter/2012/201207/multiauthor\\_papers/](http://archive.sciencewatch.com/newsletter/2012/201207/multiauthor_papers/) (09/10/2013)

Do final dos anos 1990 ao início de 2000, as linhas são relativamente planas, ascendendo em meados da década e caindo um pouco, em 2006. Depois disso, a tendência tem sido de crescimento, com a linha de mais de 50 autores subindo abruptamente nos últimos anos. Em 2010, como mostra a figura, esta linha ultrapassou o limiar de mil artigos e continua a subir. Na verdade, todos os agrupamentos deste gráfico mostram um aumento notável a partir de 2010, sendo particularmente marcante a linha com mais de mil autores.

<sup>32</sup> Muitos destes artigos são de colaborações científicas do Large Hadron Collider do CERN, Laboratório Europeu de Física de Partículas, localizado nas proximidades de Genebra, na Suíça.



Mesmo havendo um fenômeno admirável – a cooperação entre os cientistas de diversas áreas - é importante destacar que parte do crescimento da multiautoria nem sempre se configura como uma colaboração no sentido estrito; ele pode vir de contribuições independentes aos esforços conjuntos, geralmente sob a forma de dados, que conforme Adams (2012) algumas vezes envolvem fraca interação intelectual. No entanto, essa crescente colaboração tem sido de fundamental importância para a formação de redes de conhecimento, cada vez mais integradas e aprofundadas em todo o planeta, conforme podemos observar na Figura 11 divulgada em *Nature*, que mostra o mapa mundial das redes de colaborações científicas entre os anos de 2005 e 2009.



**Figura 11. As linhas brilhantes mostram as colaborações científicas.**

*Fonte: Adams, 2012, Nature.*

Adams (2012) mostra que todos os países europeus são coautores entre si. Entre o Reino Unido e Alemanha, a colaboração é relativamente intensa e representa muitas conexões individuais. Em 2011, os dois países tiveram cerca de dez mil publicações conjuntas em periódicos indexados na Thomson Reuters' Web of Science (TRWS)<sup>33</sup>- o dobro do total em 2003 o que representa cerca de 10% da produção total de cada país. Segundo dados coletados na TRWS, atualmente 3-4% dos artigos dos Estados Unidos são em colaboração com a China (seu parceiro mais frequente, com 19.141 artigos, em 2011), com o Reino Unido (19.090) e

---

<sup>33</sup>Acesso em [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/a-z/web\\_of\\_science/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/web_of_science/)  
Acesso em 22/11/2012.

com a Alemanha (16.753). Estes números praticamente dobraram na última década e representam a metade da produção total dos EUA. Até 1989, nenhum país havia compartilhado mais de mil trabalhos com qualquer parceiro.

A colaboração dos EUA com a Ásia vem crescendo rapidamente, assim como a colaboração entre os países da Europa Ocidental, e ao que tudo indica vai continuar (ADAMS, 2012). O rápido crescimento da China, desde 2000, está levando a uma colaboração mais estreita de pesquisas com o Japão (até quatro vezes, desde 1999); Taiwan (até oito vezes); Coreia do Sul (até dez vezes); Austrália (mais de dez vezes) e com todos os outros países da Ásia Oriental em que há pesquisa ativa (ADAMS, 2012).

A Índia tem uma crescente rede de pesquisa, com Japão, Coreia do Sul e Taiwan, embora não seja uma colaboradora tão frequente com a China. Entre Oriente Médio, Egito e Arábia Saudita há uma forte parceria em pesquisas que está atraindo vizinhos como Tunísia e Argélia. O total anual de artigos escritos em conjunto entre o Egito e a Arábia Saudita aumentou dez vezes na última década e vem crescendo. Menos de 5% desses artigos têm um coautor dos Estados Unidos, o maior parceiro dos dois países e de fora da região (ADAMS, 2012).

A América Latina tem uma rede de pesquisa emergente focada em torno do Brasil, que - apesar das diferenças linguísticas - dobrou a sua colaboração com a Argentina, Chile e México, desde 2008. Em contraste, a África tem três redes distintas: no sul da África, entre países de língua francesa na África Ocidental e entre países de língua inglesa na África Oriental. Esses aglomerados indicam que a proximidade física é apenas um dos vários fatores em redes. A Nigéria, por exemplo, colabora não com seus vizinhos na África Ocidental, mas com colingistas na África Oriental. Isso reflete uma tendência mundial de abrir caminhos de menor resistência à parceria, ao invés de rotas que poderiam proporcionar outros ganhos estratégicos (ADAMS, 2012).

O crescimento da colaboração científica regional tem muitas implicações e uma delas é a amplificação das pesquisas nas economias emergentes. Pesquisadores na Ásia, por exemplo, não precisam de reconhecimento de autores europeus e dos EUA, se sua pesquisa está sendo citada e usada por parceiros em sua região. De acordo com Adams (2012), em curto prazo, estudantes reconhecerão as oportunidades atraentes mais perto de suas casas e com menos desafios culturais do que muitos *campi* europeus e norte-americanos têm oferecidos. Cingapura, por exemplo, já está colhendo os benefícios de uma mudança de política realizada em 1998 para atrair estudantes estrangeiros.

Estudantes da China, Índia e dos dez países da Associação de Nações do Sudeste Asiático (ASEAN) constituíam, em 2012, cerca de 20% do total da Universidade de Cingapura. Os alunos desses países escolhem Cingapura por causa de sua proximidade e seu baixo custo de vida, em comparação com a Europa e os Estados Unidos, e pelas generosas bolsas oferecidas pelo governo. As oportunidades de trabalho são excelentes: detentores de bolsas de estudo assinam um contrato para trabalhar em Cingapura por um período fixo, depois da formatura, e o governo os ajuda a encontrar um trabalho que se encaixa em seu perfil profissional. Isso significa que as grandes economias ocidentais - parceiras tradicionalmente preferidas para a pesquisa - podem perder a primazia (ADAMS, 2012).

Adams (2012) defende a ideia de que os Estados Unidos e o Reino Unido precisam construir novas redes e “exportar” estudantes para os centros emergentes da Ciência, como a China e a Índia. Os pesquisadores não devem esperar que cientistas das novas potências venham até eles, e precisam visitar colaboradores para conhecer diferentes abordagens - e estar prontos para aprender, não apenas para ensinar. Em suma, os países da velha guarda da ciência devem deixar de lado as suas tendências aristocráticas, abrir canais de comunicação claros e fazer novas alianças, como participantes iguais, antes de virarem suplicantes (ADAMS, 2012).

Todas essas mudanças evidenciam uma nova forma de fazer ciência, que envolve um grande número de pesquisadores, oriundos de diversas áreas de conhecimento e regiões do planeta. Esta forma mais integrada da Ciência, manifestada no crescimento do número de autores em artigos, tende a continuar com o compartilhamento de prioridades globais, como: saúde, energia, clima e as crescentes economias no planeta. O crescimento de artigos multiautorais reflete cada vez mais a complexidade dos projetos de pesquisa multi-investigativos e as benesses da cooperação entre os cientistas.

Mas abre também espaço para fraudes e práticas eticamente incorretas. Um estudo recente publicado na revista "Science" revela informações preocupantes sobre a China. As agências especializadas oferecem aos pesquisadores que eles façam artigos a partir de dados de sua escolha, que podem ser inventados ou aproveitados de outros cientistas, ou ainda encomendados de laboratórios que estejam dispostos a fazer experiências mediante contrapartida financeira. Isso faz com que pesquisas encomendadas tenham mais recursos do que as de pesquisadores independentes, o que torna temerário o envolvimento dos laboratórios e das universidades nesta espécie de tráfico de dados (HVISTENDAHL, 2013).

## 4.2 Benefícios da colaboração científica

A colaboração científica possibilita mais acesso a recursos, incluindo financiamentos, instalações e até mesmo ideias que podem ser essenciais para responder a grandes desafios, das mais diversas áreas. Essa emergência da colaboração, atualmente com bastante destaque em Física, Meio Ambiente e Saúde, têm lançado mão de grandes equipes internacionais, apoiadas em grandes instalações e com um rico conjunto de dados, que estimulam uma rápida disseminação do conhecimento. Artigos escritos em colaboração tendem a ser mais citados. Por exemplo, os publicados conjuntamente por autores ingleses e norte-americanos são mais citados do que qualquer nação internamente. A colaboração também funciona no nível institucional, de tal forma que uma instituição pode reforçar a outra (ADAMS, 2012).

De acordo com Adams (2012), a Universidade de Harvard recebe impulsos a partir de artigos feitos em colaboração, por exemplo, com a Universidade de Cambridge. A colaboração impacta até mesmo a revista *Nature*: os artigos escritos entre os EUA e o Reino Unido são relativamente os mais citados. É assim também com a colaboração industrial: quando a Universidade de Oxford colabora com a GlaxoSmithKline, por exemplo, os artigos são citados cerca de quatro vezes mais que a média mundial para o seu campo de pesquisa. Redes de pesquisa são também uma ferramenta da diplomacia internacional. A Alemanha exporta equipamentos de investigação de excelência para suas parceiras de pesquisa e a China expande sua influência cultural, por meio dos programas regionais que financia.

No entanto, o estabelecimento da colaboração científica costuma levar tempo, necessitando de contatos e de deslocamentos, o que significa a construção de uma agenda compartilhada. Outra preocupação refere-se ao fato de que apesar de as pesquisas em equipes estarem se desenvolvendo cada vez mais, os indivíduos acabam trabalhando em tópicos específicos de pesquisa, definidos pelo consenso dos pares. Com isso a diversificação de escolha e oportunidade nos campos científicos podem ser limitadas. O risco é que as agendas internacionais, nacionais e institucionais sejam impulsionadas pelo consenso e pelo estabelecido, não oferecendo muita margem para os temas e necessidades, por exemplo, locais.

Adams (2012) cita essa tendência global de convergência, dando o exemplo de que em 1997, Tony Blair, primeiro-ministro britânico, aprovou as mesmas prioridades tecnológicas estabelecidas por Bill Clinton e Al Gore em sua campanha presidencial de 1992, incluindo a Saúde, Biotecnologia e Meio Ambiente. Em 2000, agências de desenvolvimento regional do Reino Unido apoiaram as mesmas missões, em vez de escolher aquelas que foram julgadas os

pontos fortes pela universidade regional. Universidades líderes em pesquisa na América do Norte, Europa e Ásia identificam missões estratégicas em áreas afins. De acordo com Adams, (2012) é preciso lembrar que o sucesso da ciência tem sido o cruzamento de distintas vertentes do pensamento e da prática que têm sido mais inovadoras nas bordas do que no núcleo. O iconoclasta, o livre pensador e o marginal podem encontrar no mundo altamente colaborativo (em um mesmo viés), um lugar difícil de florescer. Agências de financiamento de pesquisa precisam manter o equilíbrio entre a hegemonia do pensamento e as oportunidades de inovação nos espaços em que menos se espera. Grandes desafios colaborativos podem aproveitar as manchetes, mas assim como os prêmios Nobel - apenas três pessoas podem compartilhar um deles (ADAMS, 2012).<sup>34</sup>

### **4.3 Colaboração científica: um campo para análise**

Smith (1958) foi um dos primeiros autores a observar crescimento na incidência de artigos em coautoria e a sugerir que tais artigos pudessem ser usados como uma medida aproximada da colaboração entre grupos de pesquisadores. Ele notou também que os resultados finais de um projeto científico são frequentemente expressos por meio da publicação documentada pelos pesquisadores envolvidos, independentemente da natureza da cooperação científica – seja ela interpessoal, interinstitucional ou internacional. As observações de Smith (1958) foram testadas empiricamente por Price (1963), que forneceu evidências do aumento de autorias múltiplas na ciência. De acordo com este autor, a colaboração científica se dava, frequentemente, no âmbito dos chamados “colégios invisíveis” que se constituíam de comunidades informais de pesquisadores, os quais se comunicavam, trocavam informações e experiências e também publicavam formalmente seus resultados no campo do conhecimento científico (BALANCIERI *et al.*, 2005).

Barabási (2005) publicou na revista *Science* que durante séculos, muitos indivíduos criativos estiveram incluídos nesse colégio invisível, uma comunidade de estudiosos, cuja troca de ideias representou a base para muitos avanços científicos. Embora muitos destes cientistas

---

<sup>34</sup> Em 2007, o IPCC e o ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore, foram os vencedores do Prêmio Nobel da Paz. No ano anterior, o Nobel destacou também o trabalho de uma pessoa e de um organismo: o bengalês Mohammad Yunus, conhecido como o "banqueiro dos pobres", e seu banco, o Grameen Bank. Al Gore foi vice-presidente durante as gestões de Bill Clinton e se candidatou à Casa Branca pelo Partido Democrata em 2000, na eleição que tornou George W. Bush presidente. Em 2006, o longa-metragem estrelado por Gore, *Uma Verdade Inconveniente*, recebeu o Oscar de melhor documentário.

tenham construído seus estudos apoiando-se um sobre o trabalho do outro e ainda que eles eventualmente tenham se comunicado, em geral, eles publicavam sozinhos. Para o autor muitas grandes ideias floresceram a partir de tantas outras, mas foram atribuídas a pensadores únicos e influentes: Galileu, Newton, Darwin, e Einstein. No entanto, é certo que suas ideias derivaram de um conjunto de outros pensadores.

Na Figura 12, Barabási (2005), ilustra a evolução do empreendimento científico representada por autores (nós) isolados, do século 19, chegando ao século 21, com a formação de densas redes de colaboração.



**Figura 12. A emergência da colaboração científica.**

*Fonte: Barabasi (2005)*

No século 20, a ciência tornou-se um empreendimento cada vez mais colaborativo, crescendo e transparecendo ainda mais a cooperação entre cientistas, o que resultou em parcerias ícones como a do físico Francis Crick e o biólogo James Watson, responsáveis por desvendar a estrutura do DNA. As publicações conjuntas que demonstram estas colaborações passaram a lançar luz sobre o colégio invisível, substituindo-se as ligações antes ocultas, por publicações em coautorias. Embora seja improvável que as grandes colaborações, tais como a da equipe de física de partículas ou do *International Human Genome Sequencing Consortium*, venham a dominar a Ciência, cada vez mais a maioria dos campos precisa dessas múltiplas colaborações. Na verdade, o tamanho das equipes colaborativas está aumentando, tornando a atividade científica em uma rede densamente interligada (BARABÁSI, 2005).

#### **4.4 Redes sociais**

Capra (2002, p.267) mostra que na era da informação as funções e processos sociais organizam-se cada vez mais em torno de redes. Quer se trate das grandes empresas, do

mercado financeiro, dos meios de comunicação ou das novas ONGs globais, a organização em rede tornou-se um fenômeno social importante e uma fonte crítica de poder.

A palavra rede possui sua raiz etimológica no latim *retis*, cujo significado é entrelaçamento de fios com aberturas regulares que formam uma espécie de tecido. Dessa idéia de entrelaçamento, malha e estrutura reticulada, o conceito de rede vem adquirindo novos significados e sendo empregado em diversas situações. Essa definição genérica de rede é coerente com o próprio sentido da complexidade.

Morin (2007) define como “complexus = aquilo que é tecido junto”. O conceito de rede vem passando por várias transformações nos últimos anos. Uma de suas principais características refere-se às múltiplas possibilidades e capacidades desse tipo de organização, que possibilita uma maior flexibilidade, conectividade e descentralização das esferas de atuação e articulação social.

Capra (1995) mostra que “sempre que olhamos para a vida, olhamos para redes”. Para o autor, sempre houve uma espécie de rede na organização da sociedade. No entanto, a visão sistêmica de rede surge a partir de estudos realizados entre 1920 e 1930, quando a Biologia demonstrou o conceito de teias alimentares e os ciclos da vida, propondo que a rede é um padrão único de organização, comum a todos os sistemas vivos.

Por mais diversas que sejam as organizações e suas causas, elas têm em comum o propósito de estender suas ações e ideias a um universo sempre mais amplo de interlocutores: beneficiários, parceiros, financiadores, voluntários e colaboradores. Para isso, precisam contar com meios adequados para o desenvolvimento de fluxos de informação, gerenciamento organizacional e comunicação institucional (CARVALHO NETO, 2009)

Castells (2006) afirma que as redes são estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós, ou atores, desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação (por exemplo, linguagem, valores, informações etc.)

Para Marteleto (2001), as redes sociais são “um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados”. Além disso, a rede é uma estrutura não-linear, descentralizada, flexível, dinâmica, sem limites definidos e auto-organizável, e estabelece-se por relações horizontais de cooperação.

Mertens *et al.* (2011), mostram que as redes sociais foram identificadas como formas de organização que têm potencial de conectar os atores que pertencem a diversas categorias e níveis, de modo a criar estruturas flexíveis e adaptativas de governança. Estas estruturas contribuem também para facilitar a formulação de soluções adaptadas à complexidade dos problemas por meio de processos inter e transdisciplinares. Além disso, a flexibilidade das redes pode favorecer a adaptação à constante evolução dos diversos tipos de problemas, inclusive, os socioambientais.

Diversos autores enfatizam o papel das conexões entre atores e as instituições que atuam em diversos níveis – local, regional, nacional e global - e defendem que formas de governança ambiental multinível são chaves para responder aos desafios da gestão dos sistemas socioambientais (MERTENS *et al.*, 2011).

Estas definições se assemelham muito com o tipo de organização e arranjo que vem sendo construído em torno da interdisciplinaridade. A técnica de análise de redes é considerada interdisciplinar por propiciar uma leitura dinâmica das interações sociais, sendo uma alternativa à interpretação “estática” (no momento da leitura) do papel social do indivíduo ou do grupo dentro de um contexto (MARTELETO, 2001).

As universidades, programas, cursos e os seus produtos podem ser vistos sob esta perspectiva. Bursztyn (2004) destaca que:

[...] valendo-se da imagem proposta por Castells (1999) para a estruturação do Estado na era pós-neoliberal – o Estado-Rede – a Universidade pós-crise pode vir a ser uma Universidade-Rede. No lugar da compartimentalização em departamentos estanques, que não se comunicam e perdem a capacidade de lidar com alguns desafios da modernidade, que exigem soluções complexas e interdisciplinares, a operação em rede pode tornar viável um movimento no sentido da integração (BURSZTYN, 2004).

Para o autor, os arranjos que vêm sendo criados nas experiências interdisciplinares devem ser avaliados como fórmulas a serem exploradas. Alguns fatos podem ser norteadores, se se quer avançar na reflexão sobre o desenho possível e desejável, a ser assumido pela Universidade pós-crise (BURSZTYN, 2004).

Com isso Bursztyn mostra, por exemplo, que em cursos com propostas interdisciplinares:

Surge uma cultura de “campo”, no sentido proposto por Bourdieu. Mas diferentemente de outros campos, há amplo espaço para solidariedade, com menos competição. A colaboração tem sido um marco nas relações entre os grupos que atuam na área (BURSZTYN, 2004, p.75)

Esta noção de “campo” pode ser identificada também como rede social e um de seus importantes domínios de análise refere-se especialmente àqueles citados por Cross & Parker (2004): colaboração e compartilhamento de conhecimento. Estes quesitos são fundamentais para a interdisciplinaridade, pois dizem respeito à cooperação e colaboração de diferentes



pontos da rede, tais como áreas, departamentos, institutos, que se encontram para a construção de novos conhecimentos.

No que tange a este estudo estes domínios são relevantes:

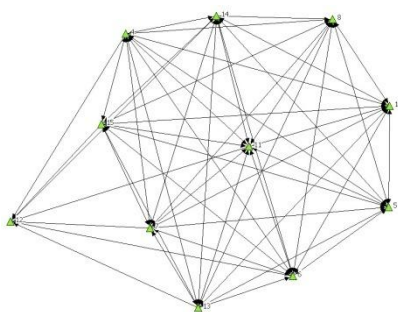
a) Colaboração: quanto maior a colaboração entre diferentes áreas, mais estreito é o relacionamento e mais próximo do alcance de objetivos a rede alcança. Como a construção do conhecimento acontece por meio de redes colaborativas formais e informais que transpassam os limites físicos e hierárquicos, os programas interdisciplinares têm um forte desafio que é o de proporcionar um ambiente onde a colaboração seja mais efetiva.

b) Compartilhamento de conhecimento: atividades de compartilhamento de conhecimento criam oportunidades para as redes otimizarem suas habilidades em comunicarem-se com seus integrantes, reconhecendo suas necessidades de mudanças, gerando, por exemplo, as devidas soluções de maneira antecipada.

No âmbito da Construção Interdisciplinar, para uma melhor visualização e compreensão das dimensões **processos** e **produtos** interdisciplinares e sua situação nos cursos e programas de pós-graduação multi e interdisciplinares, esta tese propõe o uso da ferramenta Análise de Redes Sociais, aplicada à rede de colaboração científica expressa nas publicações dos docentes destes programas. A apresentação e análise dos dados foi realizada por meio das ferramentas ScriptLattes e de visualização gráfica de redes sociais UCINET 6, NetDraw e Gephi que contribuem para a pesquisa no sentido de mostrar visualmente e quantitativamente as relações estabelecidas entre os diversos pontos da rede.

#### 4.5 Análise de Redes Sociais

A Análise de Redes Sociais (ARS) é uma técnica interdisciplinar que propicia uma leitura dinâmica das interações sociais e uma alternativa à interpretação “estática” do papel social do indivíduo ou grupo dentro de um contexto (MARTELETO, 2001), (Figura 13).



**Figura 13. Mapeamento de Redes**

Por sua importância, vem cada vez mais sendo estudada e aplicada tanto por organizações, como mais recentemente, pelo meio acadêmico, que procura entender melhor o funcionamento de suas redes, especialmente as de colaboração científica, possibilitando o conhecimento de aspectos críticos e pouco conhecidos dessa forma de organização, tais como os níveis de: colaboração, confiança e compartilhamento de conhecimento estabelecidos entre os diversos atores.

#### **4.5.1 Histórico da Análise de Redes Sociais**

Segundo Scott (2000) houve três principais correntes teóricas que originaram o atual conhecimento e teoria sobre Redes Sociais:

- *Analistas Sociométricos* que produziram avanços técnicos e metodológicos com a teoria dos grafos.
- *Pesquisadores de Harvard* que exploraram padrões de relacionamentos interpessoais informais e formação de subgrupos.
- *Antropólogos de Manchester* que utilizaram os conceitos das vertentes anteriores e investigaram a estrutura das relações sociais em pequenas comunidades e sociedades tribais.

##### *Analistas Sociométricos*

Nos anos 1930, um grupo de teóricos alemães, influenciados pela teoria da “Gestalt”, foi trabalhar nos Estados Unidos, dedicando-se ao tema da psicologia cognitiva e social. Os analistas sociométricos trabalharam em pequenos grupos, criando técnicas avançadas como a Teoria dos Grafos<sup>35</sup>. Este trabalho produziu estudos importantes em fábricas e comunidades, enfatizando as pesquisas sobre a estrutura de grupos. Jacob Moreno é o representante de maior destaque dessa corrente, responsável pelo desenvolvimento da utilização de *sociogramas*<sup>36</sup> para representar as propriedades formais de configurações sociais (LAGO JÚNIOR, 2005).

---

<sup>35</sup> Ramo da Matemática que permite a resolução de problemas complexos, por meio de representações gráficas que incluem pontos, arcos, arestas, etc.

<sup>36</sup> Representações gráficas que indicavam as relações sociais dos indivíduos, em vilas, tribos e, até mesmo cidades.

### *Pesquisadores de Harvard*

Também nos anos 1930, pesquisadores de Harvard exploraram os padrões das relações interpessoais e a formação de subgrupos (cliques)<sup>37</sup>. Os trabalhos desenvolvidos pelos antropólogos e sociólogos foram baseados em algumas ideias do sociólogo britânico Alfred Radcliffe-Brown, além de Elton Mayo<sup>38</sup> e William Lloyd Warner<sup>39</sup>, e que também são destaques dessa corrente ao produzirem estudos importantes em fábricas e comunidades, enfatizando a importância das relações informais e interpessoais nos sistemas sociais. Scott (2000) destaca os estudos na fábrica *Hawthorne*<sup>40</sup> e de *Yankee City*<sup>41</sup>, bem como outro estudo similar a este último, realizado por um grupo ligado a Warner e denominado de *Old City* (LAGO JÚNIOR, 2005).

Outras ideias emergiram de estudos de pequenos grupos entre 1930 e 1940, dando origem aos trabalhos de George Caspar Homans, que se centrava na consideração de que as atividades humanas conduzem as pessoas a interagirem umas com as outras, e essas interações variam de acordo com a frequência, duração e direção, e são a base sobre a qual os sentimentos se desenvolvem entre as pessoas. Homans desenvolveu a ideia de que a sociometria, desenvolvida por Moreno, provê a base metodológica para aplicação desta teoria em situações sociais particulares. Reexaminando um número de recentes estudos para ilustrar suas idéias, dentre os quais “Hawthorne” e “Old City”, este autor deu origem à teoria matricial<sup>42</sup>. Apesar de uma matriz conter a mesma informação que um respectivo grafo, a padronização e utilização apoiada nos *softwares* foram fundamentais para o crescimento do uso da primeira a partir dos anos 1940. A partir da utilização de métodos matriciais, otimizou-se a apresentação

---

<sup>37</sup> *Clique* em uma tradução livre seria a conhecida *panelinha*, que indica um subgrupo mais unido.

<sup>38</sup> Sociólogo australiano, um dos fundadores e expoentes dos estudos em sociologia industrial, nos EUA.

<sup>39</sup> Antropólogo pioneiro conhecido por aplicar técnicas de sua disciplina na cultura americana contemporânea.

<sup>40</sup> A experiência de Hawthorne foi realizada em 1927, pelo Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos (National Research Council), em uma fábrica da Western Electric Company, situada em Chicago, no bairro de Hawthorne. Sua finalidade era determinar a relação entre a intensidade da iluminação e a eficiência dos operários medida por meio da produção. A experiência foi coordenada por Elton Mayo, e estendeu-se à fadiga, acidentes no trabalho, rotatividade do pessoal (*turnover*) e ao efeito das condições de trabalho sobre a produtividade do pessoal. Mayo, Elton. *The human problems of an industrial civilization*. New York: The Macmillan Company, 1933.

<sup>41</sup> O estudo de Warner ‘Yankee City’ examinou a comunidade negra americana. O estudo produziu cinco volumes sobre a vida social de uma comunidade moderna.

<sup>42</sup> Teoria matricial é a utilização de matrizes para representar relações em grupos sociais.

ainda confusa dos grafos de ordem elevada (muitos pontos) melhorando a padronização dos sociogramas (LAGO JÚNIOR, 2005).

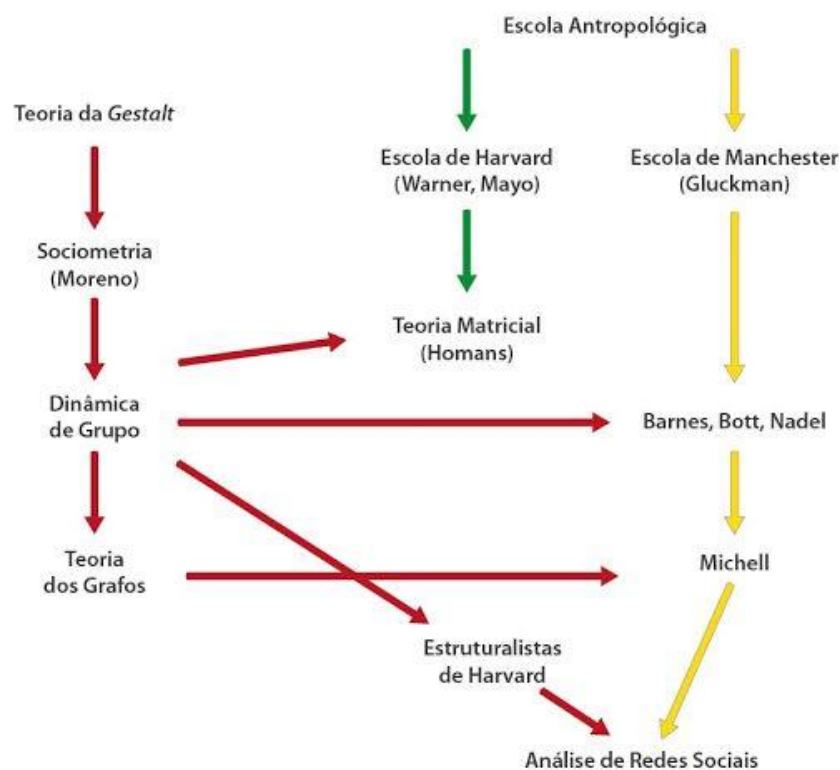
#### *Antropólogos de Manchester*

Os antropólogos de Manchester construíram sobre as duas correntes anteriores a fundamentação para investigar a estrutura de relações comunitárias em tribos e pequenas vilas. Trata-se de uma linha paralela ao trabalho de Radcliffe-Brown, enfatizando a análise dos conflitos e contradições, ao invés da integração e coesão e aplicando essas ideias ao estudo de sociedades tribais africanas e um pouco mais tarde, a pequenas cidades rurais da Inglaterra. John Barnes, Clyde Mitchell e Elizabeth Bott são os nomes a serem destacados pela contribuição na construção dos alicerces da Teoria de Análise de Rede Social (LAGO JÚNIOR, 2005).

Os pesquisadores de Manchester focavam a atenção nas configurações reais das relações que surgiam do exercício do conflito e do poder. As teorias passadas, centradas na compreensão de sociedades simples baseadas em relações de parentesco haviam-se tornado inadequadas para se analisar estes fenômenos. Reconhecendo essa inadequação, esses autores iniciaram uma sistematização das noções metafóricas de teia e rede de relações sociais. Inicialmente, manteve-se o significado metafórico, entretanto, conforme Scott (2000), John Barnes nos anos 1950 assumiu a ideia de **rede social** de forma mais rigorosa e analítica.

Conforme Scott (2000), James Clyde Mitchell afirma que as redes sociais incorporam tanto o fluxo de informações que envolve a transferência de informações entre os indivíduos, o estabelecimento de normas sociais e a criação de certo consenso, quanto uma transferência de recursos e serviços, que ele denomina de ação instrumental. Esta interpretação de Mitchell para a teoria dos grafos e para a Sociometria o levou a focar, exatamente, nas características de organização informal e interpessoal que foram ressaltadas por Elton Mayo, William Lloyd Warner e George Caspar Homans. Essas escolas caminharam juntas até os anos 1960 e 1970, novamente desembocando em Harvard, quando a Análise de Redes Sociais contemporânea foi criada (LAGO JÚNIOR, 2005).

Na Figura 14, estão representadas as correntes citadas:

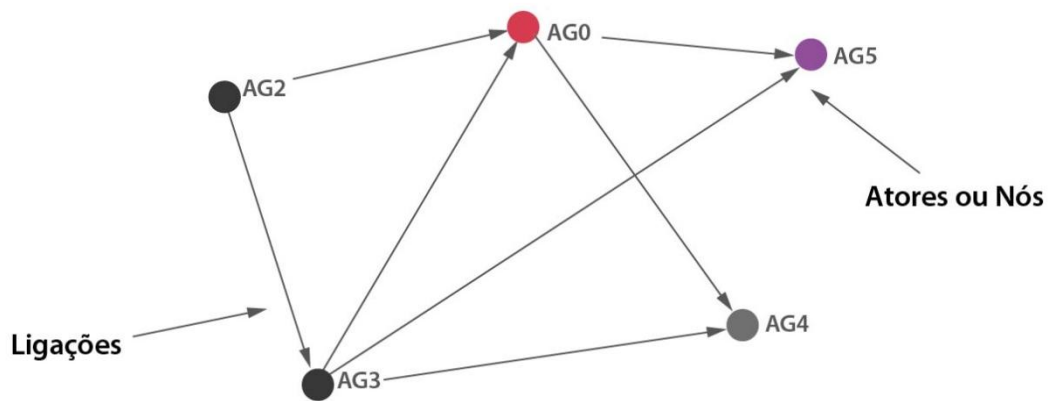


**Figura 14. Vertentes teóricas da Análise de Redes Sociais.**

*Fonte: Scott (2000).*

#### 4.7 Tipos de Análise de Redes Sociais

As redes são constituídas basicamente por dois componentes: atores (ou nós) e suas ligações. Nesta tese, os atores são docentes e seus coautores vinculados a Cursos e Programas de Pós-Graduação selecionados, os quais são representados graficamente por pontos, conforme apresentado e desenvolvido no Capítulo 7. No entanto, podem ser setores, departamentos, universidades, organizações, empresas ou corporações inteiras e/ou até mesmo países. As ligações estabelecidas entre os diversos nós de uma rede representam as relações entre esses atores e são apresentações gráficas em forma de setas que indicam a direção do relacionamento, conforme a Figura 15.



**Figura 15. Componentes da rede.**

*Fonte: Carvalho Neto (2009)*

A seta pode representar relações unidirecionais, como na

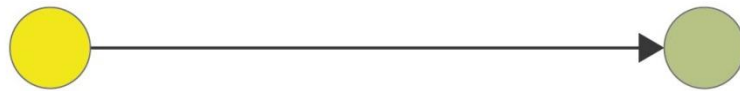
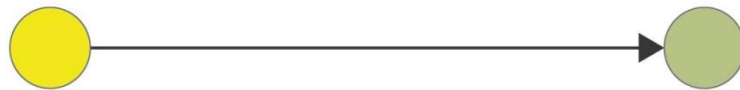
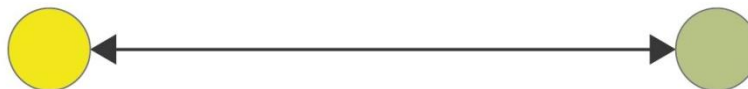


Figura 16, ou bidirecionais, como na Figura 17. Nesse caso, a relação é mais forte, pois revela reciprocidade entre os atores, por exemplo:



**Figura 16. Ligação unidirecional entre atores (sentido único)**

*Fonte: Carvalho Neto (2009)*



**Figura 17. Ligação de reciprocidade entre atores (sentido duplo)**

*Fonte: Carvalho Neto (2009)*

A ARS dispõe de alguns instrumentos de análise. De uma forma geral, a rede pode ser analisada de maneira visual ou por indicadores quantitativos. A análise visual permite uma visão geral da rede social. Segundo Cross & Parker (2004) os principais padrões de relacionamentos observáveis são:

- *Conectores centrais* - pessoas que têm um número desproporcionalmente elevado de relacionamentos na rede.
- *Interfaceadores* - pessoas que conectam subgrupos de uma rede fazendo o papel de interface entre esses subgrupos.
- *Intermediários de informação* - pessoas que estão mais próximas, mesmo que indiretamente, a todos os membros da rede.
- *Pessoas periféricas* - são pessoas que possuem poucas conexões dentro da rede.

A análise quantitativa dispõe de um conjunto de indicadores que possibilita uma visão mais precisa da estrutura da rede. Silva (2003) propõe uma abordagem em três etapas: análise estrutural, análise relacional e identificação de atores críticos. A análise estrutural aborda as características como tamanho, densidade, diâmetro e distância geodésica. A análise relacional explora a coesão e mapeia os subgrupos. A análise dos atores críticos examina o papel dos atores na referida rede.

#### **4.8 Análise de Redes Sociais e Bibliometria**

As redes sociais podem ser estabelecidas por um conjunto de pessoas ou organizações que tendo afinidades, compartilham trabalho e/ou informações e que constroem e reconstróem uma estrutura social por meio de suas ligações (TOMAÉL e MARTELETO, 2005).

Beneficiando-se da flexibilidade do conceito de ator, a Análise de Redes Sociais vem sendo empregada como uma ferramenta adicional para os estudos nas áreas de Bibliometria e Infometria. Artigos científicos podem ser tratados como atores. Neste caso as coautorias fazem a ligação entre os atores (WASSERMAN e FAUST, 1999, p. 51). O conceito de redes permite a identificação de grupos de pesquisadores e comunidades de prática, lideranças e autores principais, assim como a interpretação social das redes de colaboração científica (MAHLCK e PERSSON, 2000).

Uma rede de coautoria é uma rede na qual os *nós* são os professores/pesquisadores, e ocorre conexão entre eles sempre que partilham a autoria de um artigo. A visualização da rede, na forma de grafos, é considerada, pelos autores da área, mais intuitiva do que a visualização na forma de matrizes, embora os dados coletados sejam, normalmente, apresentados dessa forma.

Atualmente, observa-se um fortalecimento da Análise de Redes Sociais em estudos sobre **colaboração científica**, o que possibilita uma visão mais abrangente das relações estabelecidas entre os pesquisadores. A ARS destaca as relações, os vínculos, influências e interações tanto entre indivíduos como entre departamentos, instituições, ou ainda entre estados e países.

Katz e Martin (1997) mostram que há diferentes níveis de colaboração entre autores, podendo a colaboração ocorrer em níveis distintos. Os prefixos “inter” e “intra” têm sido adotados para distinguir essas categorias. Os diferentes níveis de colaboração, nas formas inter e intra, estão sumarizados na Tabela 8.

Tabela 8. Diferentes níveis de colaboração e distinção entre as formas inter e intra.

NIVEL	INTRA	INTER
<b>Individual</b>	-	Entre indivíduos
<b>Grupo</b>	Entre indivíduos do mesmo grupo de pesquisa	Entre grupos (por exemplo, no mesmo departamento)
<b>Departamento</b>	Entre indivíduos ou grupos no mesmo departamento	Entre departamentos (na mesma instituição)
<b>Instituição</b>	Entre indivíduos ou entre departamentos na mesma instituição	Entre instituições
<b>Setor</b>	Entre instituições no mesmo setor	Entre instituições em diferentes setores
<b>Nação</b>	Entre instituições no mesmo país	Entre instituições em diferentes países

Fonte: Katz e Martin (1997)

Na presente tese aplicaremos a ARS na rede de colaboração científica estabelecida entre indivíduos de um mesmo departamento, centro ou programa de pós-graduação, estendendo-a também para seus colaboradores externos, identificados por meio dos dados constantes em seus Currículos Lattes (Capítulos 4 e 6).

#### 4.9 Redes de colaboração científica na Plataforma Lattes

De acordo com Mena-Chalco e Cesar-Jr, (2009), o CNPq realiza um trabalho na integração de bases de currículos acadêmicos de instituições públicas e privadas em uma única plataforma denominada Lattes. Os chamados “Currículos Lattes” são considerados um padrão nacional de avaliação, representando um histórico das atividades científicas / acadêmicas / profissionais de pesquisadores cadastrados.

A Plataforma Lattes consolida a experiência do CNPq na integração de bases de dados de currículos, de grupos de pesquisa e de instituições em um único sistema de informações.<sup>43</sup> A plataforma possui uma arquitetura de informações desenvolvida para que o CNPq gerencie as suas atividades de fomento e integre em um mesmo ambiente os diversos atores ligados ao universo acadêmico e de pesquisa do país. A sua estrutura é composta de camadas que compreendem desde o arquivo de dados sistematizados nas unidades de análise até a extração de conhecimento referente à informação nacional sobre CT&I (BALANCIERI *et al.*, 2005).

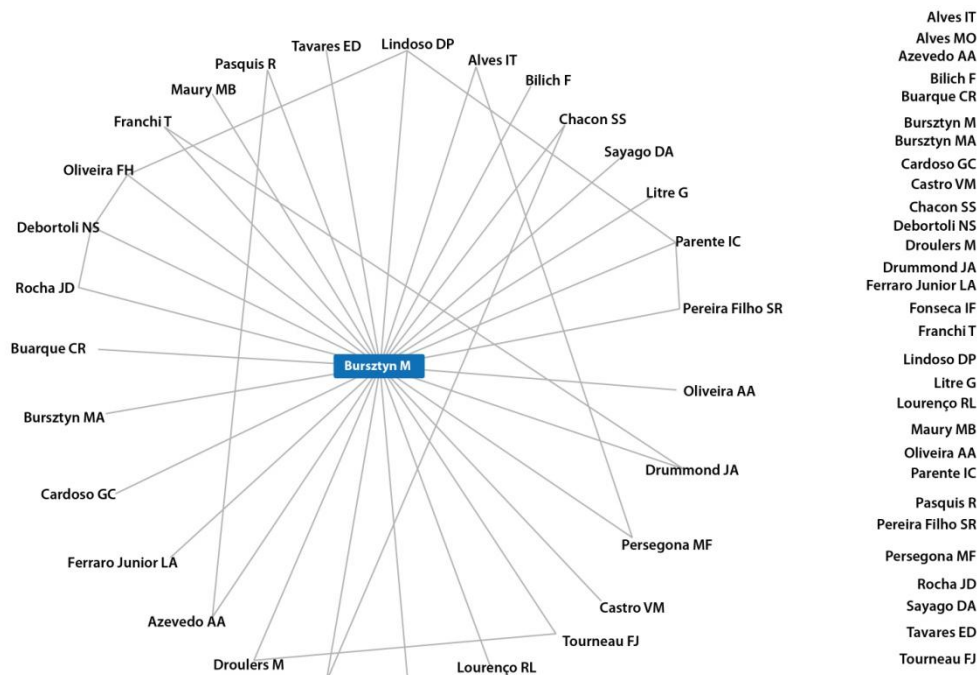
<sup>43</sup> <http://lattes.cnpq.br/> Acesso em 01/08/2013



As informações de currículos, grupos de pesquisa e projetos realizados no país são públicas e estão disponíveis, o que permite a extração de dados para análises e estudos em diversos campos. Nos últimos anos, são buscados também nas bases Lattes, subsídios para a aplicação de instrumentos de análise de redes de colaboração técnico-científica, permitindo tanto a replicação de estudos encontrados na literatura (por exemplo, Análise de Redes de coautoria – BALANCIERI, 2004) e novas pesquisas sobre essas redes, especialmente quando se consideram as metodologias recentes de análise de redes sociais (por exemplo, BARABÁSI, 2003).

Os currículos Lattes foram projetados para mostrar informação pública, individual de cada usuário cadastrado na plataforma. Realizar uma compilação ou sumarização de produções bibliográficas para um grupo de usuários cadastrados de médio ou grande porte (por exemplo, grupo de professores, departamento de pós-graduação) requer um grande esforço mecânico muitas vezes é suscetível a falhas (MENA-CHALCO E CESAR-JR, 2009).

Na Plataforma Lattes do CNPq é possível encontrar no currículo dos autores cadastrados um *link* denominado Rede de Colaboração, no qual se encontra um grafo representando a rede de colaboração do autor em tela (Figura 18). A representação feita no Lattes é ainda incipiente, pois em geral ela representa o autor dialogando com um pequeno número de autores, sem uma explicação sobre as fontes e os critérios utilizados para a alimentação da informação. Infere-se que o grafo pode ter sido elaborado a partir dos artigos publicados em coautoria no ano em curso. A iniciativa de inserir no Lattes um grafo de publicações demonstra a importância que vem adquirindo o estudo da ARS aplicadas às redes de coautoria em publicações, como meio de avaliação da colaboração científica.



**Figura 18. Exemplo de rede de colaboração exposta no currículo Lattes.**  
<http://servicosweb.cnpq.br/rc/inicio?cliente=buscatextual&cod=5951586963372359>

#### 4.10 Scriptlattes

Para a realização desta pesquisa, utilizamos a ferramenta denominada ScriptLattes desenvolvida por Mena-Chalco e Cesar-Jr (2009), Ela foi desenvolvida para a extração e compilação automática de: (1) produções bibliográficas, (2) produções técnicas, (3) produções artísticas, (4) orientações, (5) projetos de pesquisa, (6) prêmios e títulos, (7) grafo de colaborações, e (8) mapa de geolocalização de um conjunto de pesquisadores cadastrados na plataforma Lattes.

O ScriptLattes baixa automaticamente os currículos Lattes em formato HTML (livremente disponíveis na rede) de um grupo de pessoas de interesse, compila as listas de produções, tratando apropriadamente as produções duplicadas e similares. São geradas páginas HTML contendo listas de produções e orientações separadas por tipo e colocadas em ordem cronológica invertida. Adicionalmente são criados automaticamente vários grafos (redes) de coautoria entre os membros do grupo de interesse e um mapa de geolocalização dos membros e alunos (pós-doutorado, doutorado e mestrado) com orientação concluída. Os relatórios gerados permitem avaliar, analisar ou documentar a produção de grupos de pesquisa (MENA-CHALCO E CESAR-JR, 2009).

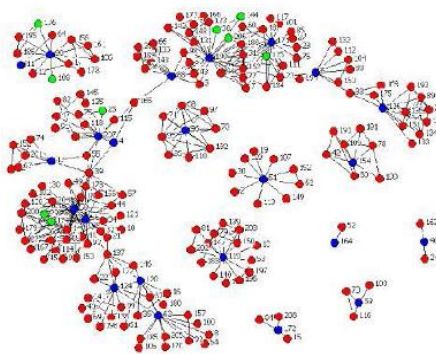
No caso desta tese, utilizamos o ScriptLattes, especialmente para a geração das matrizes de coautoria, o que é praticamente impossível de se fazer manualmente. Com as matrizes em

mãos, foi possível aplicá-las nos programas Ucinet e Gephi e gerar os grafos de colaboração científica entre os docentes dos centros de pós-graduação estudados.

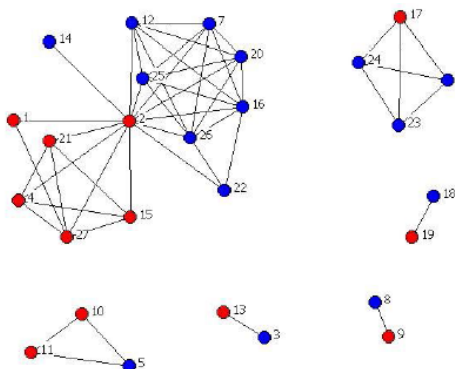
#### 4.11 Redes de colaboração científica no Brasil

Esta tese busca por meio do estudo da colaboração científica e da ARS traçar “indícios” de interdisciplinaridade em produtos oriundos da colaboração científica, como a publicação em coautoria de livros, capítulos de livros, artigos e outros. Conforme apresentado, no Brasil, alguns autores, especialmente da Ciência da Informação, vêm desenvolvendo alguns estudos com o objetivo de aprimorar ferramentas que possam mapear a colaboração científica entre autores.

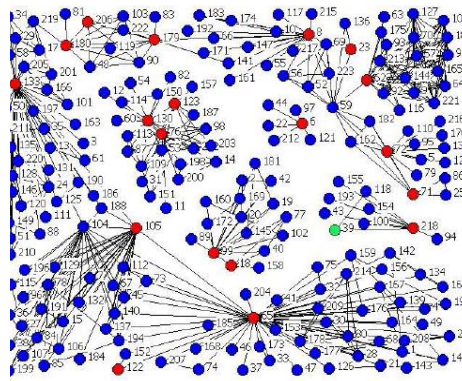
As Figuras de 19 a 22 apresentam exemplos de grafos de ARS, criados a partir de dados extraídos da Plataforma Lattes de docentes da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) com foco na produção de publicações, com eles se pode analisar a rede de colaboração científica entre universidades e pesquisadores, a partir de publicações feitas em conjunto.



**Figura 19. Rede de artigos publicados UFSCar.**  
*Fonte: Hayashi et al (2008).*



**Figura 20. Rede de livros publicados UFSCar.**  
*Fonte: Fonte: Hayashi et al (2008).*



**Figura 21. Rede de artigos publicadas em eventos UFSCar.**

*Fonte: Hayashi et al (2008).*

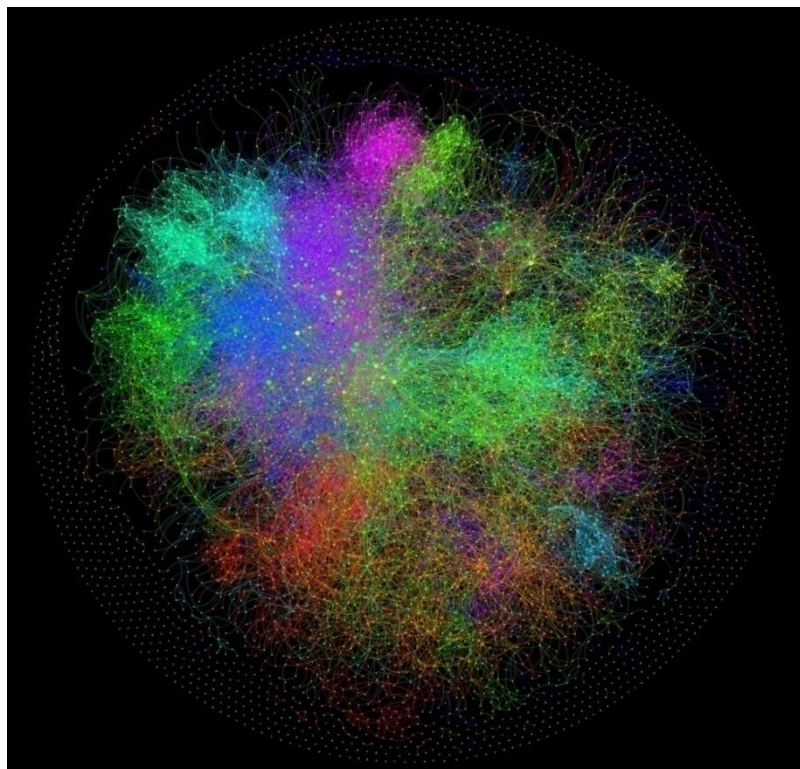
- Pesquisadores da UFSCar/PPGEEs
- Outros pesquisadores
- Contatos no exterior

O estudo desenvolvido por Hayashi *et al.* (2008) identificou redes de colaboração científica entre pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação em Educação Especial (PPGEEs) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) que estabeleceram relações de coautoria entre si e com outros pesquisadores do país e do exterior. Os vértices da rede de colaboração foram os autores da produção científica analisada por Hayashi *et al.* (2008) que identificaram as possíveis relações de união e o grau de colaboração dos membros dessa rede de colaboração científica. Os nós representados pelos círculos azuis são os pesquisadores dos PPGEEs-UFSCAR, enquanto os vermelhos são outros pesquisadores e os verdes referem-se aos contatos no exterior.

Nesta tese vamos adotar procedimento similar aos de Hayashi *et al.*, com o intuito de levantar a rede de coautoria de publicações científicas estabelecida entre docentes e seus colaboradores nos programas de pós-graduação em meio ambiente e sociedade e sustentabilidade (Capítulos 7 e 8).

Mena-Chalco (2012)<sup>44</sup> desenvolveu o grafo a seguir (Figura 22) que mostra a colaboração inter-unidades na Universidade de São Paulo – USP. Apesar de ser um estudo ainda em preparo, a figura em si é rica em detalhes e revela uma extensa colaboração entre os docentes desta universidade. Ao que tudo indica, essa colaboração é ainda bastante intradepartamental, já que os pontos coloridos revelam os docentes e seus colaboradores publicando ainda bastante entre suas mesmas unidades acadêmicas.

<sup>44</sup> Comunicação Oral. A figura faz parte de estudo ainda em desenvolvimento

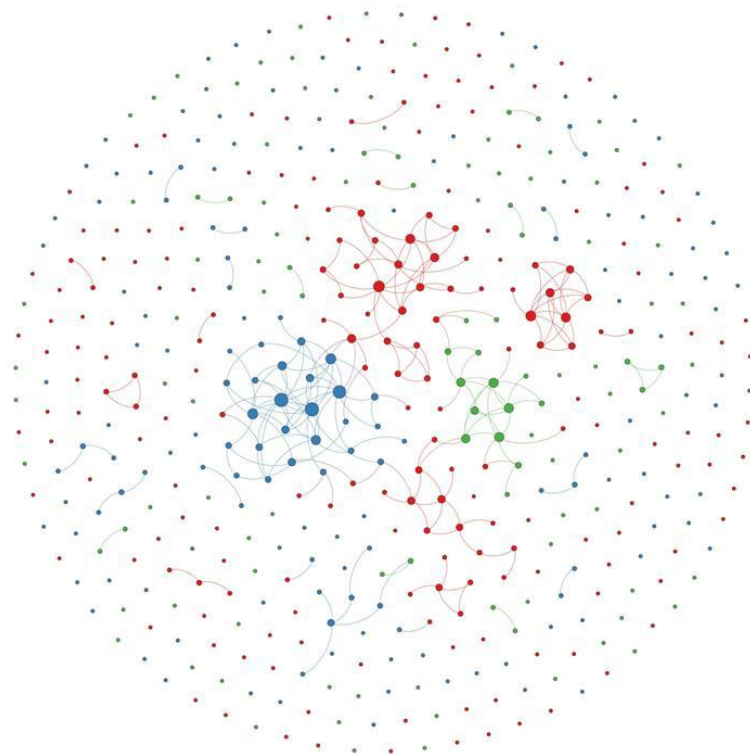


**Figura 22. Colaboração inter-unidades de USP.**

Mena-Chalco *et al.* (2012) identificaram também a rede de colaboração entre docentes e os seus colaboradores externos cadastrados na Plataforma Lattes de três grandes centros interdisciplinares da Universidade Federal do ABC (UFABC): Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS); Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH) e Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC). A pesquisa foi feita pelos autores no período de 2006 a 2012, utilizando os seguintes passos:

1. Identificação manual dos IDs dos CVs Lattes dos docentes.
2. Identificação de todas as coautorias correspondentes às produções bibliográficas entre os docentes da UFABC
3. Identificação dos colaboradores externos (não-docentes da UFABC)
4. Aplicação da ferramenta ScriptLattes
5. Estabelecimento da rede de coautoria processando-se 1,3 milhão de CVs Lattes

Os autores encontraram os seguintes resultados:

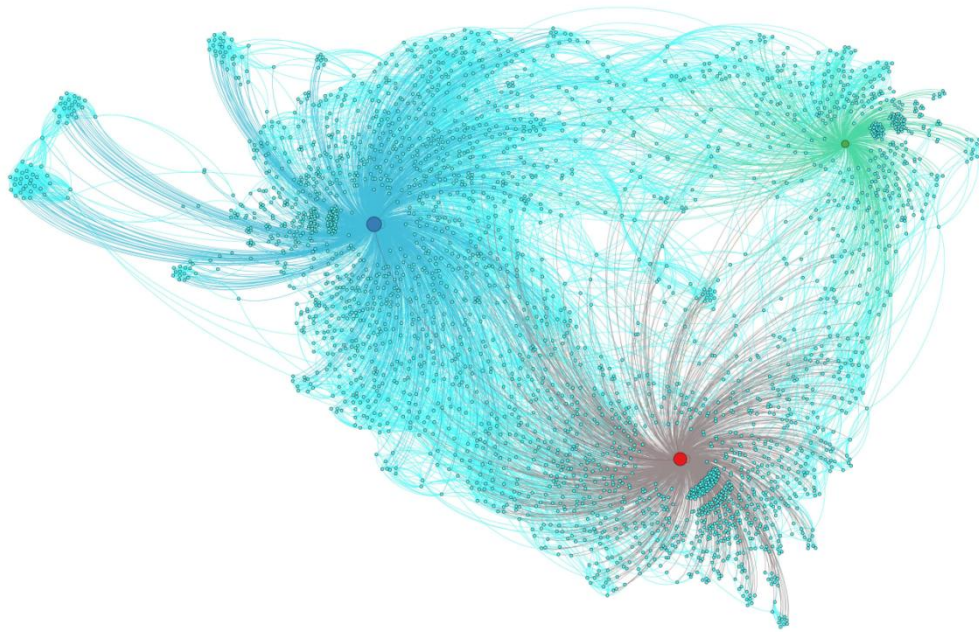


**Figura 23. Rede de coautoria entre docentes associados aos centros CECS, CCNH, CMCC - 2006 a 2012.**

● CECS ● CCNH ● CMCC

Na Figura 23, cada nó representa um docente e sua afiliação a um dos centros representados pelas cores azul, vermelho e verde. As ligações entre nós representam as coautorias. O tamanho do nó é proporcional ao grau de colaboração. Para cada docente as produções foram limitadas ao período de permanência na UFABC. Nesse caso, é possível observar as poucas relações de coautoria estabelecidas entre os docentes dos três centros. A maioria dos autores não escreve entre si e o número de publicações existentes entre eles é baixo e focalizado, sendo as publicações estabelecidas em determinados grupos (clusters, cliques ou “panelas”) e centralizadas entre alguns autores-docentes específicos. Também é possível observar a baixa interação de coautorias estabelecida entre os três centros interdisciplinares. É importante destacar que os autores não especificaram o tipo de interação existente entre os centros no âmbito da UFABC e se há outras espécies de centros ou instituições acadêmicas na universidade.





**Figura 24. Rede de coautoria entre os centros interdisciplinares da UFABC e seus colaboradores externos.**

Na Figura 24, o tamanho do nó associado a cada centro é proporcional ao número de colaborações. O grafo mostra a rede de coautoria entre os autores dos centros interdisciplinares com colaboradores externos. Nesse caso é possível observar o estabelecimento de uma rede mais densa entre os coautores, expressando uma maior colaboração externa do que interna aos centros, uma característica observável nos diversos tipos de unidades acadêmicas nacionais. Nesse caso, aplica-se bem o ditado de que *santo de casa não faz milagres*. Em geral, docentes preferem dialogar e publicar com autores externos aos seus espaços acadêmicos.

A seguir, a Parte II desta tese, apresenta o **Estudo de Caso: Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília**, onde são aplicadas as ideias e as práticas da Análises de Redes Sociais.

**PARTE II - ESTUDO DE CASO:  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL - UnB**



## **5. Universidade de Brasília: Interdisciplinar em suas origens**

---

## 5 UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: INTERDISCIPLINAR EM SUAS ORIGENS.

---

### 5.1 A construção de Brasília e a invenção da UnB

A Universidade de Brasília localiza-se na capital federal e foi criada juntamente com a cidade, no começo da década de 1960. Brasília nasceu da necessidade de se interiorizar o Brasil, deslocando-se sua sede do litoral para a região mais central do país. Esta remoção teve razões geopolíticas e sua especial motivação foi deslocar o eixo socioeconômico e cultural Rio-São Paulo, levando o desenvolvimento para as regiões mais centrais e menos favorecidas.

Ao final dos anos 1950, o Brasil passava por um momento histórico único, quando estavam sendo enaltecidos pelos próprios brasileiros os valores intelectuais e artísticos que a nação possuía. Grandes figuras da intelectualidade e da política despontaram e com eles o desejo de fazer do país, uma nação com identidade própria e autonomia política, econômica e cultural.

Brasília nasce, então, sob o signo e o espírito de profundas mudanças paradigmáticas ocorridas no país. O Brasil adentrava os anos 1960, com um pé na modernidade e o outro no reconhecimento de suas qualidades e valores histórico-culturais que já estavam se consolidando na mente do brasileiro.

A capital foi construída no governo do Presidente Juscelino Kubitschek, com planos arquitetônicos de Oscar Niemeyer e urbanísticos de Lúcio Costa. Naquele período, reuniu-se a elite intelectual, acadêmica e científica do Brasil, com o objetivo de se criar um plano para a nação. A construção de Brasília era o mote para se pensar o passado, o presente e o futuro do país. Naquele momento, todos os esforços estavam centrados na construção material da cidade e na edificação de um novo Brasil, mais moderno e ainda a ser planejado e constituído. JK utilizou em sua campanha o *slogan* “Cinquenta Anos em Cinco”, projeto que daria o impulso necessário para que o Brasil pudesse crescer e se modernizar em meio século, apenas nos cinco anos do seu mandato.

No bojo dessas reflexões sobre o país também havia a reflexão sobre a educação brasileira, em especial a educação superior. Até aquele momento, possuíamos poucas universidades, sendo a maior parte do ensino superior oferecido por faculdades, escolas superiores e institutos - instituições tradicionais, uma situação que refletia a tardia instalação de universidades brasileiras (ver Capítulo 2, Item 2.6). A necessidade de modernizar e criar uma estrutura universitária (um sistema de ensino superior) era, portanto, premente.

Na década de 1960, Darcy Ribeiro, ao apresentar a proposta da Universidade de Brasília, resumiu a problemática do ensino superior de época e a necessidade de sua reforma:

Não temos, no Brasil, uma verdadeira tradição universitária a defender e preservar. Nossa universidade mais antiga foi instituída depois de 1920 e só anos mais tarde conseguiu estruturar-se. Esta, como as que se seguiram, constitui-se pela reunião nominal de escolas pré-existentes que, apesar de congregadas, permanecem estanques e auto-suficientes. Nessas circunstâncias, poucas puderam passar de reitorias montadas para serviços centralizados de orçamento e administração, para atos solenes de abertura e encerramento do ano letivo e para o debate, ainda tímido, sobre a inviabilidade da própria estrutura e a necessidade de proceder-se à reforma universitária (Ribeiro, 2011, p. 11).

Darcy Ribeiro (2012, pp. 11 e 12) destacava ainda que talvez fosse mais apropriado falar em “instauração universitária” do que propriamente em “reforma”, já que havia muito pouco de universitário em nosso ensino superior, com a forte tradição de escolas independentes e autônomas preparadas para atender algumas poucas modalidades de formação e regidas por uma legislação formalística e rígida. Logo ao ser inaugurada a cidade de Brasília, começaram os esforços para a criação de uma nova universidade, baseada em um novo modelo de educação: a Universidade de Brasília.

## **5.2 Os primórdios da UnB**

A Universidade de Brasília (UnB) foi inaugurada em 21 de abril de 1962, dois anos após a inauguração da própria cidade de Brasília, instalada como capital do Brasil (Figura 25). A UnB já nasceu com o espírito para mudanças e inovações. Em seus primórdios - com a chegada de Darcy Ribeiro, Anísio Teixeira e o grupo dos maiores pensadores do Brasil à época - a universidade inicia uma jornada histórica de inovações que se tornariam referência, não apenas para o Brasil, mas para o restante do mundo. As mudanças que a UnB representava no período de sua implantação vinham como respostas aos principais desafios que as universidades brasileiras vinham enfrentando e ainda hoje são referências, quando se pensa em termos de futuro para as instituições acadêmicas.

Conforme Salmeron (2007, p.33) “quando Lúcio Costa propôs uma universidade para a capital que ainda delineava, estava consciente de que ela seria necessária para a germinação da vida intelectual, mas não podia prever o desencadeamento de situações, a oportunidade para debates culturais que essa proposta abriria”.



**Figura 25. Construção da Universidade de Brasília.**

*Fonte: Cedoc-UnB*

De fato, as propostas e o debate suscitado pela UnB foram bastante inovadores para a época. Em 1961, a Revista Anhembi colheu o depoimento de um conjunto de importantes pensadores à época, que foram posteriormente apresentados no livro *Universidade de Brasília*, organizado por Darcy Ribeiro e reeditado pela Editora da UnB, em 2011. Apresentaremos algumas das declarações destes intelectuais, mostrando como já havia uma crescente preocupação de que as práticas universitárias da UnB atendessem à premência de uma integração do conhecimento.

Florestan Fernandes descreve assim a iniciativa da UnB:

O projeto de criação da Universidade de Brasília representa o passo mais avançado que já demos no sentido de submeter nossas instituições universitárias a um planejamento racional, modernizado e integrativo. Ela leva em conta contornar algumas das principais dificuldades que encontramos nas experiências universitárias empreendidas [...] Doutro lado, consegue propor a questão em termos práticos, combinando eficiência do ensino, crescimento da pesquisa com economia dos gastos (Depoimento de FLORESTAN FERNANDES, *in* RIBEIRO, 2011, ps. 88 e 89).

Na organização da UnB, em seus primórdios, já havia a estrutura principal sobre a qual pousam as importantes funções de uma universidade: “pesquisa, ensino e algumas atividades, ainda secundárias, mas que podiam ser exercidas fora da universidade” (Salmeron, 2007, p. 87). A UnB dava seus primeiros passos em direção ao seu funcionamento atendendo ao tripé universitário. No entanto, Darcy Ribeiro era ciente da necessidade de reestruturação e de uma reforma que modernizasse a universidade da década de 1960, que ainda trazia em sua estrutura, ranços seculares. É notável verificar que, há mais de 50 anos, Ribeiro já vislumbrava a necessidade de uma integração para o conhecimento e a universidade, decorrente da complexidade civilizatória já alcançada.

[...] é evidente para todos, que em seu desenvolvimento atual, as ciências e a tecnologia não podem ser contidas na estreiteza dessa compartimentação. Por outro lado, com a industrialização, as atividades produtivas se tornaram tão complexas e estão a exigir um número crescente de modalidades novas de especialização em que se têm de improvisar, como autodidatas, nossos engenheiros, médicos, advogados ou economistas, depois de formados (Ribeiro, 2011, p. 14).

Essa proposta para a UnB vinha como resposta ao problema da falta de integração da estrutura universitária - e conseqüentemente de seu conhecimento gerado - já detectada pelos pensadores daquele período. Vejamos como Darcy Ribeiro descrevia a estrutura das universidades no Brasil, quando da construção da UnB:

Alunos e professores de cursos equivalentes, duplicados na mesma universidade, se ignoram completamente. Assim, o ensino de Matemática, de Física, de Química, Biologia ou Economia, compartimentado em dezenas de províncias, a cargo de catedráticos autônomos, se repete, escola por escola, multiplicando equipamentos, instalações e professores (RIBEIRO, 2011, p. 12).

Apesar de nesse período pouco se falar em interdisciplinaridade, é muito evidente o teor e o ideal de uma integração de conhecimentos proposto por Darcy Ribeiro.

[...] Mestres inteiramente devotados ao ensino e à pesquisa, convivendo com seus alunos no campus comum, comporão o ambiente próprio à transmissão de experiência, não apenas por meio de atividades curriculares como, ainda, através do convívio e da interação pessoal, com o que poderão plasmar mentalidades mais abertas, mais generosas, mais lúcidas (RIBEIRO, 2011, p. 26).

Uma das mais importantes propostas apresentadas pela UnB foi a sua divisão em institutos e faculdades e a criação dos chamados cursos-troncos, nos quais os alunos faziam uma formação básica de onde após dois anos, seguiam para suas especialidades. Nessa modalidade, os jovens estudantes tinham a oportunidade de “circular” por diversas disciplinas, absorvendo ideias, conceitos e experiências de diversos campos do conhecimento.

Essa estrutura dará oportunidade de constituir-se um verdadeiro campus universitário. Quando estiverem em funcionamento os diversos Institutos Centrais, todas as faculdades e órgãos auxiliares, alunos e professores viverão numa comunidade efetivamente universitária (RIBEIRO, 2011, p. 26).

A estrutura da UnB baseava-se na integração dessas duas modalidades de órgãos: os institutos centrais e as faculdades. Aos primeiros competia ministrar cursos introdutórios para todos os alunos da Universidade, com o objetivo de lhes proporcionar a base científica e intelectual para posteriormente ingressarem em suas especializações. Naquela época havia ainda os cursos de bacharelado, com três séries para quem quisesse seguir a carreira de magistério; e os cursos de formação científica para os alunos que tivessem aptidão para pesquisas e estudos originais.

Anísio Teixeira (*in* Ribeiro, 2011, ps. 105 e 106) afirmava e já se utilizava dos modernos conceitos e termos relativos à ciência em integração:

Tanto nos institutos quanto nas faculdades, a unidade é o departamento, e não a cátedra, com o que se deseja dar ao ensino o espírito de equipe, ou seja, o espírito universitário, graças ao qual as atividades por disciplinas serão tão extensas e intensas quanto as atividades **interdisciplinares, interdepartamentais, interinstitutos e interfaculdades** (TEIXEIRA, *in* RIBEIRO, ps. 105 e 106. Grifo nosso).

Com essa estrutura, podemos inferir que a Universidade de Brasília lançou as bases para uma formação interdisciplinar na jovem universidade brasileira, que já nascera disciplinarizada. Nos primeiros anos de suas atividades na universidade, os estudantes tinham liberdade para criar sua grade curricular circulando entre os diversos departamentos e cursos, tendo a oportunidade de diversificar sua formação, criando as bases interdisciplinares para o profissional especializado do futuro. É importante destacar que a Universidade de Brasília não foi pioneira na adoção dessa estrutura que é abraçada em algumas universidades americanas e europeias, e que ainda nos dias de hoje formam seus estudantes a partir dessa modalidade.

Essa organização universitária não foi inventada no Brasil. Foi inovação para nós, mas era adotada na Europa e nos Estados Unidos há muito tempo, às vezes com nomenclatura diferente ou com várias variantes, mas com o mesmo espírito (SALMERON, 2007, p. 88).

Contudo, a UnB foi precursora dessa modalidade no Brasil, colocando em pauta a discussão do modelo de universidade adotado no Brasil, na época de sua criação. Vejamos a opinião de Celso Furtado para a Revista Anhembi sobre a universidade da época, sua desagregação e ainda sobre o papel da Universidade de Brasília.

Em primeiro lugar, não existem no Brasil, propriamente, universidades, no sentido de que os institutos de ensino dentro de cada universidade são completamente estanques, isolados uns dos outros, não havendo quase nenhuma interpenetração, mesmo em campos bastantes afins. Isso numa época em que todo o mundo luta insistentemente para reaproximar certos problemas de ordem geral. [...] É indispensável reaproximar essas ciências para que alcancemos um enfoque global de interesse básico, normativo no campo das ciências sociais. [...] A Universidade de Brasília constitui uma grande oportunidade de tentar reorientar todo o sistema universitário brasileiro (Depoimento de CELSO FURTADO, *in* RIBEIRO, 2011, pp. 126 e 127).

De fato, a estrutura de institutos e departamentos foi posteriormente adotada pelas demais universidades brasileiras, sendo, hoje, bem conhecida no sistema universitário nacional. No entanto, apesar das inovações que a UnB introduziu na estrutura do ensino superior do país, sua implantação foi duramente interrompida pelo regime militar instaurado em abril de 1964, que culminou com perseguições, demissões, prisões e mortes, conforme descrito a seguir.

### 5.3 A interrupção do projeto da UnB

Poucos anos após a inauguração da UnB, em 1964, instaurou-se por meio de um golpe de estado, uma ditadura militar no Brasil. Essa parte da história do país terá grande repercussão na UnB, que por vários motivos, dentre eles a proximidade com o poder, se tornaria um foco de resistência ao governo instalado. Nesse período ocorreram várias invasões da polícia e do exército no campus, disseminando-se um clima de muita insegurança e agitação na universidade (Figura 26 e Figura 27). Para o novo governo, a UnB havia se tornado um local de insatisfação e era necessário o uso da força para conter a opinião de docentes e estudantes.



**Figura 26. Invasão do campus da UnB pela polícia militar logo após o golpe militar no Brasil, em 1964.**

*Fonte: Cedoc-UnB.*



**Figura 27. Invasão do campus da UnB pela polícia militar logo após o golpe militar no Brasil, em 1964.**

*Fonte: Cedoc-UnB.*

Em 1965, um grupo de 15 docentes foi demitido, acusado de subversão, o que causou o pedido de demissão coletiva e solidária de outros 209 docentes, o que na época significava quase 80% do quadro de professores da universidade. Em 1968, a UnB foi invadida pela polícia, que fez uso de armas, destruiu equipamentos e efetuou diversas prisões.

A partir desses episódios, gradativamente, o projeto inicial de Darcy Ribeiro e Anísio Teixeira foi substituído por uma gestão tecnicista, comandada por um reitor<sup>45</sup>, interventor e militar indicado pelo governo federal, cuja principal marca foi a intolerância e os diversos conflitos entre professores, alunos e a reitoria. Em 1977, houve nova invasão do campus, quando ocorreram vários conflitos e episódios de manifestações estudantis.

Até o início dos anos 1980, ocorreram vários episódios de conflitos entre reitoria e docentes e discentes. Entretanto, também neste período, inicia-se o processo de redemocratização do país, com uma anistia e o retorno de políticos, educadores, artistas e acadêmicos exilados do exterior. A reinstalação dos direitos civis chega às universidades e também à UnB, que tentava se reerguer, após tantas perdas para o Brasil e para a Educação nacional.

#### **5.4 A redemocratização da UnB**

Durante o período da redemocratização do Brasil evidencia-se que a realidade das universidades públicas brasileiras havia sido transformada pelos anos de governo ditatorial e com o crescimento da iniciativa privada em todos os níveis da educação no país. Com o longo processo de retraimento do Estado, os problemas relativos à educação superior pública se agravaram, revelando os principais problemas das universidades públicas das últimas décadas. Faltava recursos para contratação de docentes, construção e reforma de prédios, aquisição de equipamentos e outras tantas questões estruturais.

Como o restante das universidades públicas brasileiras, a UnB havia sido desaparelhada e enfraquecida, em função de uma política de cunho neoliberal, que direta ou indiretamente favorecia a privatização do ensino universitário. Ainda amargando prejuízos de várias ordens, a UnB adentrou a década de 1980, na tentativa de redemocratização. Em 1984, a universidade teve seu primeiro reitor eleito de forma democrática (Figura 28 e Figura 29).

---

<sup>45</sup> José Carlos de Almeida Azevedo, esteve à frente da Reitoria da UnB, por duas gestões seguidas, entre os anos 1976 e 1985.





**Figura 28. Movimento Diretas Já na UnB.**

*Fonte: Cedoc-UnB*



**Figura 29. Redemocratização na UnB  
Eleição para reitor, em 1984.**

*Fonte: Cedoc-UnB*

Já na década de 1990, em meio à consolidação da democracia no país e à discussão sobre a retomada do ensino público de qualidade, a UnB inicia uma série de debates sobre a crise civilizatória e seus desdobramentos, e também sobre a forma de se produzir conhecimento e a estrutura departamentalizada da universidade. Nesse período foram retomadas algumas discussões de Anísio Teixeira e Darcy Ribeiro - não sem criticá-las ou atualizá-las para uma nova realidade. Também foram lançadas outras propostas, como a da Universidade Tridimensional aplicada por Cristovam Buarque, reitor da UnB à época<sup>46</sup>, e descrita em seus livros *Na Fronteira do Futuro* (1989) e *Aventura da Universidade*.

### **5.5 Universidade tridimensional: o debate dos anos 1990 na UnB**

Novamente, já na década de 1990, a UnB se adianta e adota novas formas de enfrentar o problema da crise civilizacional e da fragmentação do conhecimento, debatendo e questionando os problemas causados pela estrutura disciplinarizada. Nesse momento, o que

<sup>46</sup> Em maio de 1984, o professor Cristovam Buarque foi o primeiro reitor a ser eleito pela comunidade universitária, assumindo a reitoria em 26 de julho de 1985. Cristovam reincorporou simbolicamente os professores que participaram da demissão coletiva em 1965. Acesso em <http://www.unb.br/unb/historia/resumo.php> (13/06/2011)

estava em pauta não era mais a necessidade de uma estrutura departamentalizada para consolidar e modernizar as universidades brasileiras, mas a complexidade das questões geradas por uma sociedade industrializada e a incapacidade da academia de absorvê-las e ainda apresentar soluções para elas. Também estava em pauta, o problema que essa estrutura gerava ao deixar de fora de suas pesquisas, por exemplo, conhecimento oriundo de outros saberes - que não o exclusivamente científico. Naquele período Buarque escreveu:

As tentativas dos cursos por créditos, com formações básica e profissionalizante, não permitiram a formação do pensamento integrado e humanista. Esta formação exigirá prática diferente do trabalho universitário, onde o professor e o aluno saiam do enclausuramento de seu departamento, integram-se em pesquisa multidisciplinar por tema, ao mesmo tempo participando do processo onde as manifestações da formação humanista permitam a universalização do saber (BUARQUE, 1989, p.66).

Como proposta para uma nova universidade, Buarque desenhou a *Universidade Tridimensional*, em que propunha a atualização de suas três funções básicas (ensino, pesquisa e extensão), sua estrutura e funcionamento. A nova estrutura contaria com os instrumentos acadêmicos básicos (departamentos, núcleos temáticos e núcleos culturais), instrumentos acadêmicos complementares e instrumentos básicos auxiliares (biblioteca, institutos e faculdades, centro de estudos avançados multidisciplinares, núcleos permanentes de apoio à extensão, centro de apoio às atividades culturais, observatórios, fóruns e centros interuniversitários). A intenção da Universidade Tridimensional seria abarcar os diversos planos e dimensões esquecidos e descartados pelo conhecimento disciplinar.

Lamentavelmente, a maioria do corpo docente e discente das universidades ainda assume a “visão moderna” de que o pensamento segmentado da especialização é o caminho mais eficiente para o avanço do conhecimento. Com isto, a universidade generalizou a prática do pensamento isolado dentro de cada departamento, perdendo não apenas a dimensão globalista de cada tema e objeto real de estudo, mas, sobretudo, a perda da dimensão humanista do pensamento (BUARQUE, 1989, p.66).

Além dos diversos debates espalhados pela universidade, gradativamente foram criados novos espaços no interior do campus, fora da estrutura convencional e estabelecida. Estes novos ambientes - alguns ainda hoje em atividade - em geral tinham por propósito estabelecer pesquisas e estudos de forma integrada sobre os diversos problemas complexos nacionais e internacionais.

Assim, nas décadas de 1990 e nos anos 2000, a UnB busca algumas formas de enfrentar o problema da fragmentação do conhecimento, criando alguns centros fora da estrutura convencional e estabelecida. Estes novos espaços, em geral, têm por propósito estabelecer pesquisas e estudos de forma integrada sobre os diversos problemas complexos nacionais e

internacionais e são formas que buscam institucionalizar a ciência de forma integrada no campus universitário. Mesmo com problemas, são iniciativas que mostram originalidade e ousadia que surgem de ações periféricas e não do centro do conhecimento. Das frestas do sistema brotam iniciativas da construção interdisciplinar.

## **5.6 As iniciativas multi, inter e transdisciplinares da UnB**

Nos itens a seguir são listados os espaços multi, inter e transdisciplinares da Universidade de Brasília, criados desde a década de 1990. Nesta tese, eles estão agrupados conforme a própria auto-definição ou auto-denominação feita em seus programas.

### ***Multidisciplinar***

#### *Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (Ceam)*

O Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (Ceam) da UnB promove atividades de ensino, pesquisa e extensão de caráter multidisciplinar, por meio de seus Núcleos Temáticos. Criado em 1986, o Ceam-UnB oferece disciplinas de graduação, cursos de pós-graduação *lato sensu*, promove seminários, conferências e exposições artísticas. No ano de 2010, obteve a aprovação pela Capes e em 2011 iniciou o programa de pós-graduação *stricto sensu* em "Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional". Fruto de uma concepção da **universidade tridimensional**, tem por missão produzir, articular, integrar e disseminar conhecimentos e práticas multidisciplinares para a sociedade. O Ceam-UnB possui propostas, como: unir ciência e humanismo para cumprir sua função social; integrar e dinamizar a universidade; conciliar o avanço científico especializado de ponta e o compromisso com a transformação social; recuperar a universalidade da ciência e do saber; socializar o conhecimento; e deselitizar o saber.<sup>47</sup> O Ceam-UnB tem sido um importante espaço de ação multidisciplinar na UnB e tornou-se referência pelo desenvolvimento de estudos em diversas áreas do conhecimento. O Ceam-UnB possuía 36 Núcleos de Estudos, descritos no Apêndice 3 (Núcleos de Estudos CEAM-UnB).

#### *Centro de Pesquisa em Arquitetura da Informação (CPAI)*

Fundado em 2007, o Centro de Pesquisa em Arquitetura da Informação (CPAI), vinculado à Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia (FACE), da Universidade de Brasília, é constituído por um quadro variado de docentes e alunos, envolvidos em pesquisas sobre a estruturação e uso de Arquitetura da Informação. O CPAI é multidisciplinar e

---

<sup>47</sup> Acesso em 27/12/2013 <http://www.ceam.unb.br/portal/2.0/historia/>

interinstitucional e atua em pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologia e ciência da informação, com ênfase em Arquitetura da Informação<sup>48</sup>.

#### *Centro de Nanociência e Nanobiotecnologia (CNANO)*

Ligado ao Instituto de Ciências Biológicas (IB) da UnB, o Centro de Nanociência e Nanobiotecnologia (Cnano) desenvolve pesquisas e transfere tecnologias relacionadas às aplicações da nanotecnologia nos campos biomédicos. A unidade, cuja proposta é promover e aprofundar a interação e a troca de informações entre os profissionais que atuam na área, foi criada em 2005. No entanto, desde o ano 2000 uma equipe formada por cerca de 20 pesquisadores já trabalhava no setor. O centro coordena a implantação do programa de pós-graduação multidisciplinar e multi-institucional em Nanobiotecnologia que visa formar recursos humanos na área<sup>49</sup>.

#### ***Interdisciplinar***

##### *Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes (Ceftru)*

O Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes (Ceftru), criado em 1996, é um centro de Ciências e Tecnologias em Transportes. O Ceftru gera pesquisa, produz e divulga conhecimento; capacita recursos humanos; realiza projetos para órgãos públicos e privados; e constrói ferramentas computacionais que visam garantir eficácia dos transportes. A instituição dissemina o conhecimento desenvolvido, com a publicação de seus resultados em livros, artigos e em eventos. Além de seu caráter científico, o Ceftru concebe e executa projetos para órgãos públicos e privados, agindo no funcionamento dos transportes<sup>50</sup>.

##### *Centro Integrado de Ordenamento Territorial (CIORD)*

O Centro Integrado de Ordenamento Territorial (CIORD), foi criado em dezembro de 1995, está voltado para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar no campo do Ordenamento Territorial, em colaboração com faculdades, institutos, departamentos e centros da UnB e outras universidades brasileiras e estrangeiras, órgãos ONGs e empresas<sup>51</sup>.

---

<sup>48</sup> <http://www.cpai.unb.br/pt/web/cpai;jsessionid=6D693F03AC770B351D9178EFA793B7C7>. 23/04/2014.

<sup>49</sup> [http://www.unb.br/servicos/telefones\\_da\\_unb/centros](http://www.unb.br/servicos/telefones_da_unb/centros). 23/04/2014.

<sup>50</sup> <http://www.ceftru.unb.br/>. 23/04/2014.

<sup>51</sup> <http://www.ciord.unb.br/23/04/2014>.

### *Centro de Desenvolvimento de Estudos do Esporte e do Lazer (CEDES)*

Em parceria entre a Faculdade de Educação Física (FEF) e o Ministério dos Esportes, a UnB mantém uma unidade da Rede Centro de Desenvolvimento de Estudos do Esporte e do Lazer (Cedes) da UnB. A unidade desenvolve pesquisas e intervenções voltadas para a construção da compreensão das práticas corporais, numa perspectiva interdisciplinar entre a Educação Física e as Ciências Sociais. Além disso, possibilita a difusão do conhecimento científico e tecnológico nas áreas do esporte e do lazer<sup>52</sup>.

### *Centro de Pesquisa e Pós-Graduação sobre as Américas (CEPPAC)*

O Centro de Pesquisa e Pós-graduação sobre as Américas (CEPPAC) foi criado em 1987 por meio de um convênio entre a UnB e a Faculdade Latino Americana de Ciências Sociais (FLACSO). Ele foi o primeiro programa de doutorado da FLACSO no Brasil, com foco em estudos comparados sobre a América Latina e o Caribe. Atualmente, a unidade é ligada ao Instituto de Ciências Sociais (ICS) da UnB e abriga o Programa de Pós-graduação em Estudos Comparados sobre as Américas. Em 2003 foi criado o Mestrado em Ciências Sociais com foco interdisciplinar, ao lado do Doutorado, com foco comparativo, consolidando o Programa de Pós-Graduação em Estudos Comparados sobre as Américas<sup>53</sup>.

### ***Transdisciplinar***

#### *Centro de Estudo Transdisciplinar da Água (CET-Água)*

O Centro de Estudo Transdisciplinar da Água (CET-Água) é uma iniciativa da UnB e resultado de uma cooperação interinstitucional entre governo, sociedade civil e universidade, iniciada em outubro de 2008 com instituições que compartilham uma abordagem transdisciplinar da água articulando as dimensões ecológica, cultural, educacional, da saúde, de gestão, simbólica, ética e espiritual. Por meio de Acordo de Cooperação Técnica Interinstitucional (ACT), várias instituições, como: Secretaria de Saúde do DF, Agência Nacional de Águas (ANA), Caesb, e as ONGs Ararazul, Anavida, Instituto Calliandra, Instituto Oca do Sol, Instituto de Saúde Integral, SOS Mata Atlântica e WWF Brasil, fecharam protocolo de intenções para proteção e preservação da água no Brasil. A UnB é a

---

<sup>52</sup> [http://www.unb.br/servicos/telefones\\_da\\_unb/centros/23/04/2014](http://www.unb.br/servicos/telefones_da_unb/centros/23/04/2014).

<sup>53</sup> <http://www.ceppac.unb.br/23/04/2014>.

única universidade signatária do acordo. Apesar de não estar institucionalizado como Centro na UnB, o CET-Água é uma iniciativa autodenominada transdisciplinar<sup>54</sup>.

*Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (Lacis-CDS-FAU)*

O Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (Lacis-CDS-FAU) foi concebido em 2004 como uma parceria entre o Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS-UnB) e a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU-UnB). O Lacis possui três eixos de pesquisa: Cadeia Produtiva da Indústria da Construção (CPIC), Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Processos Regenerativos Urbanos e Sociais (PRUS). Nesses eixos são desenvolvidas atividades em pesquisa, ensino e extensão envolvendo professores, alunos de graduação e pós-graduação (mestrado e doutorado) da FAU-UnB; do CDS-UnB e da Faculdade do Gama (FGA-UnB) e colaboradores externos e comunidade. Em 2010, na ampliação e reestruturação do Lacis, a Faculdade do Gama passou a ser parceira em conjunto com a FAU-UnB e o CDS-UnB, o que caracteriza o Lacis como um espaço que busca a interdisciplinaridade e a interinstitucionalidade<sup>55</sup>.

O capítulo a seguir trata especialmente do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, que se define como interdisciplinar e é o nosso estudo de caso.

---

<sup>54</sup> cetagua.org 23/04/2014.

<sup>55</sup> <http://lacis.pro.br/> 23/04/2014

## **6. Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília**

---

## **6 CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - (CDS-UnB)**

---

A segunda metade da década de 1980 e a primeira de 1990 foi um período de calorosos debates realizados na Universidade de Brasília. Desse período nasceram novas ideias e discussões que tinham por objetivo refletir sobre as diversas funções acadêmicas em um período crítico nacional e internacional. As ditaduras sul-americanas estavam findando, o neoliberalismo crescendo e destacavam-se as primeiras reflexões e formulações de políticas públicas em termos mundiais para a solução das crises sociais e ambientais no planeta.

O Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS-UnB) surgiu neste contexto e na esteira de ações após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como ECO-92 e Rio-92, quando a discussão ambiental e a sustentabilidade estavam na pauta das discussões nacionais e internacionais (DRUMMOND E NASCIMENTO, 2010).

### **6.1 Breve histórico do CDS-UnB**

Naquele momento era premente, tanto na universidade, como na sociedade organizada, a criação de espaços onde se pudesse debater o modelo civilizatório adotado, buscando novos padrões de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, a universidade também precisava de um espaço onde ela pudesse fazer a sua tão necessária autocrítica, buscando para si novas formas, como a busca por um conhecimento mais integrado.

Em 2005, o CDS-UnB convidou alguns pesquisadores para escrever um documento sobre a história do Centro (ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005). Para isso várias pessoas envolvidas em sua criação foram entrevistadas, o que gerou um rico material, com depoimentos, histórias e várias percepções, especialmente, a respeito do ideal multi, inter e transdisciplinar. Os depoentes falaram sobre o sonho, a utopia da integração do conhecimento e os desafios de sua institucionalização.

Esta tese recolheu alguns desses depoimentos, selecionando-os por temas. A intenção é mostrar o debate sobre a integração da Ciência, subjacente ao CDS-UnB, o qual se desenvolveu ao longo de sua criação e implantação, caracterizando-se como uma verdadeira Construção Interdisciplinar. Procuramos também fazer um painel dos desafios encontrados por seus criadores, que além de se depararem com as estruturas arraigadas de uma universidade tradicional, precisaram se defrontar com uma instituição sucateada e em crise, característica principal da universidade brasileira ainda nos dias de hoje. Os principais trechos desse material são tratados nos itens a seguir.



## 6.2 Utopia e desafios

O CDS-UnB nasceu em 1995, a partir de um grupo de pessoas - docentes e participantes externos - motivadas e interessadas em discutir e buscar novas interpretações para o que se definia como “crise civilizatória” (BUARQUE, 2010). O CDS-UnB é resultado das reflexões sobre os núcleos temáticos previstos no projeto da Universidade Tridimensional, Buarque fala assim sobre sua origem<sup>56</sup>:

[...] foi quando criei os núcleos temáticos, enquanto reitor, em 86; ainda que ninguém pensasse no CDS, nem eu também. Ali, na ideia do núcleo temático está o CDS. A ideia era que a universidade tem que ser organizada como uma rede matricial, em departamentos, que trazem as disciplinas; e, núcleos temáticos, que trazem o tema, a preocupação. É aí que surgiu a multidisciplinaridade na UnB. Nesse momento eu não pensava no CDS. Só comecei a pensar no CDS, sem esse nome, sem ser nessa forma, mas como ideia mais concreta já em 1989 ou 90, quando saí da reitoria (Depoimento de Cristovam Buarque, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005)

Embasado, especialmente, “em um novo humanismo que percebe os limites do poder humano, [...] e se propõe a desenvolver o pensamento interdisciplinar, com sentimento e valores éticos” (Buarque, 2010, p.9), o CDS-UnB surgiu da combinação de uma dupla crítica, ambas emergentes naquele período, mas que ainda imperam como fortes pontos de interrogação na sociedade atual:

- Crítica ao paradigma da civilização industrial e busca por novos paradigmas relacionados ao desenvolvimento.
- Crítica ao paradigma do conhecimento ocidental e busca por novas formas organizacionais para o meio acadêmico.

O CDS-UnB propunha-se a ser um novo local, menos circunscrito a formas acadêmicas disciplinarizantes e como fosse possível, dotado de maior liberdade para discutir e entender a realidade, a partir de uma perspectiva mais integrada e integradora. Assim, o CDS-UnB foi resultado da reflexão de muitas pessoas, de várias origens e formações, grande parte delas imbuídas pelo ideal de criar um espaço incomum de debates e práticas, que pudesse reunir saberes diversificados e disciplinas variadas.

É preciso destacar que, apesar de o CDS-UnB ter surgido a partir de um movimento coletivo, que agregou ideias e pessoas, algumas tiveram papel primordial como catalisadores no seu processo de criação. Uma dessas pessoas foi Cristovam Buarque, que a partir de conversas nas décadas de 1980 e 1990 com pensadores e acadêmicos, como Max Neef e Ignacy Sachs, deu início, na UnB, a diálogos sobre Ética, Economia e Ecologia (BUARQUE, 2010, p.8).

---

<sup>56</sup> Esta tese reproduz o texto das entrevista conforme constam no documento original, que manteve a fala e as marcas da oralidade de seus entrevistados.

Max-Neef foi o guru dessa ideia. Ele reuniu as cinco universidades - Concepción, Sevilha, Gotemburgo, Edimburgo e UnB - na elaboração do Programa de Doutorado em Economia Ecológica. O coordenador era ele, que inclusive me chamou a atenção sobre a possibilidade de um curso desse. Entrei nisso pelo Max-Neef. Houve intercâmbio, fizemos uma reunião em Santiago, uma aqui, uma em Edimburgo e uma em Sevilha. (Depoimento de Cristovam Buarque, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005).

Motivados pela possibilidade de sediar um curso sobre Economia Ecológica, os componentes desse grupo deram início à criação de um espaço específico voltado para essas reflexões, mas com uma estrutura acadêmica diferenciada. A fórmula escolhida foi a de criar um centro independente da estrutura acadêmica tradicional e departamental, agregando docentes de várias origens disciplinares (DRUMMOND e NASCIMENTO, 2010).

O CDS-UnB foi criado como proposta a um edital do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) – Subprograma de Ciências Ambientais, como um Curso de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento<sup>57</sup>.

Nesses 19 anos de trajetória do CDS-UnB, muita coisa mudou em sua estrutura física e acadêmica. Durante 13 anos, o Centro esteve abrigado fora do campus em um prédio do Ibama, instituição com a qual o CDS-UnB teve importante parceria desde a sua fundação, mudando-se para o campus da UnB, no ano de 2009, ocupando de forma temporária partes de um prédio cedido pelo Centro de Excelência em Turismo da Universidade de Brasília (CET-UnB) (Figura 30 e Figura 31).

---

<sup>57</sup> Marcel Bursztyn, Comunicação Oral, 2012.



**Figura 30. Centro de Desenvolvimento Sustentável junto ao CET-UnB.**

<http://www.cds.unb.br/portal2/index.php/pt/infraestrutura>



**Figura 31. Centro de Desenvolvimento Sustentável junto ao CET-UnB.**

<http://www.cds.unb.br/portal2/index.php/pt/infraestrutura>

Em novembro de 2012, o CDS-UnB inaugurou o seu prédio próprio e sua mudança definitiva só ocorreu no segundo semestre de 2013. Isso significou uma conquista muito grande para o Centro, que desde sua criação aguardava por sua sede definitiva (Figura 32 e Figura 33).



**Figura 32. Sede do Centro de Desenvolvimento Sustentável-UnB.**



**Figura 33. Sede do Centro de Desenvolvimento Sustentável-UnB.**

### 6.3 CDS-UnB - dias atuais

O CDS-UnB é uma unidade permanente da UnB, dedicada ao ensino, à pesquisa e à extensão. O Centro mantém o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável (PPG-CDS), que começou a funcionar em 1996, logo em seguida à sua criação. Em 2013, o PPG-CDS recebeu o conceito 6 na Capes, sendo que o Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada (PPGI-EA) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- ESALQ da Universidade de São Paulo - USP (Esalq-USP), tem a nota 7.

O CDS-UnB teve ao longo de sua existência uma gama diversificada de cursos. No ano de 2012, o Centro oferecia um doutorado, um mestrado acadêmico e dois mestrados profissionalizantes, vinculados à área de concentração *Política e Gestão da Sustentabilidade*:

- Doutorado em Desenvolvimento Sustentável.
- Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento Sustentável.
- Mestrado Profissional em Sustentabilidade junto a Povos e Terras Indígenas.
- Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia

Em 2012, o CDS-UnB tinha um corpo com cerca de 45 docentes e pesquisadores, formados em diversas áreas de saber, todos com formação em nível de doutorado. Além de integrar várias redes de pesquisa, ensino e assessoria técnica e científica, o Centro desenvolve estudos e pesquisas interdisciplinares sobre o meio ambiente e a sociedade, com foco em três linhas de pesquisa:

**1 - Políticas Públicas, cultura e sustentabilidade:** Compreende o estudo do conjunto de atividades voltadas à formulação, implementação e avaliação de políticas que convergem para o desenvolvimento sustentável. Engloba igualmente a abordagem da dimensão cultural como componente indissociável da sustentabilidade.

**2 - Tecnologia, consumo e sustentabilidade:** Visa o estudo das relações, no processo de desenvolvimento, entre as dimensões científica, tecnológica e de inovação com a sustentabilidade, considerando também o impacto dos novos padrões sociotécnicos produtivos sobre a sociedade e a natureza.

**3 - Território, Meio Ambiente e Sociedade:** Trata de como as sociedades configuram os territórios e o meio ambiente e como as atividades e as condições de vida são afetadas por esse processo, em diferentes escalas e sob modos de regulação próprios.

(Fonte: <http://www.cds.unb.br/portal2/index.php/pt/linhas-de-pesquisa/linhas-de-pesquisa> 20/11/2012)

Até o final de 2012, o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável formou aproximadamente 167 doutores e 542 mestres. Em sua página oficial na internet, o CDS-UnB é apresentado como “um espaço acadêmico cuja missão é promover a ética da

sustentabilidade, por meio do diálogo entre saberes, da construção do conhecimento e da formação de competências”.<sup>58</sup>

O item a seguir apresenta a interdisciplinaridade, as suas idealizações e os seus desafios na visão de alguns docentes e criadores do CDS-UnB.

#### **6.4 Interdisciplinaridade: utopia e desafios no CDS-UnB**

O Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável da UnB surgiu contrariando pressões corporativas de forças departamentais da universidade. Ele foi criado graças a três circunstâncias: apoio da reitoria, reconhecimento prévio pela Capes e obtenção de apoio financeiro dentro do programa PADCT, do CNPq (BURSZTYN, 2004, p. 71).

Em pouco tempo, surgiram oposições por parte dos departamentos de origem dos docentes, que não admitiam a perda parcial de seus quadros, sem a devida substituição por novos contratados, em momento de total fechamento da oferta de vagas com concurso para professores. A opção adotada foi a da fuga para frente, aumentando o ingresso de alunos, a magnitude da comunidade envolvida e as ações visíveis. Para se tornar viável, o programa optou por mostrar resultados notáveis já no curto prazo e em volume crescente, de forma a assegurar a sua irreversibilidade (BURSZTYN, 2004, p. 71).

BursztyN (2012)<sup>59</sup> define o processo de criação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do CDS (PPGCDS) como resultado de uma “engenharia reversa”: primeiro criou-se o curso do doutorado, para depois se conquistar a estrutura física em que ele seria recebido. Em 1998, foram criados os mestrados acadêmico e profissional. Mais adiante, em 2009, o Centro passou a atuar na graduação, ministrando disciplinas no curso de Ciências Ambientais. A partir de 2009, o CDS passou a integrar um consórcio de unidades acadêmicas da UnB para a criação do curso interinstitucional de graduação em Ciências Ambientais.

Desde os seus primórdios, o CDS-UnB, adotou a inter e a transdisciplinaridade como forma de atuar, apesar de a discussão e prática sobre elas ainda estarem em construção. No decorrer destes anos, a consolidação do Programa de Pós-Graduação e do próprio CDS-UnB se tornou prioritária. A força secular da institucionalização nos moldes tradicionais tem sido mais forte que a capacidade do grupo de extrapolar todos os rígidos formatos acadêmicos.

Transdisciplinaridade! Isso está sendo inventado ainda. Quando se vê essas palavras multi, trans, interdisciplinaridade, não sabemos...Nós temos 2000 anos de segmentação

---

<sup>58</sup> <http://www.cds.unb.br/portal2/index.php/pt/sobre-o-cds>

<sup>59</sup> Comunicação Oral, 2012

do pensamento. O começo da segmentação com os gregos e, sobretudo a partir do final do século 18, uma total segmentação. É difícil romper isso.

(Depoimento de Cristovam Buarque, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005)

No entanto, a criação do CDS-UnB e as suas práticas interdisciplinares podem ser pensadas como um ato de vanguarda. Fora da curva dos cursos acadêmicos tradicionais, o Centro dedicou-se à busca pela integração do conhecimento, mesmo reconhecendo os desafios decorrentes, por exemplo, do estigma de ser uma unidade generalista.

Nós não competimos com os departamentos. Aqui é generalidade, a gente não tem vergonha de dizer. Nós formamos especialistas em generalidade, sem abrir mão da especialidade inicial. As decisões públicas, em geral, demandam pessoas com visão generalista (Depoimento de Marcel Bursztyn, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005).

Apesar dos desafios iniciais para a lotação de docentes, com a criação do Programa de Pós-Graduação do Centro do Desenvolvimento Sustentável (PPG-CDS) em base interdisciplinar, o método adotado foi pela prática da “fagocitose institucional”, (Marcel Bursztyn, Comunicação Oral, 2012) “mediante recrutamento de professores de diversos departamentos da UnB, em regime de dupla lotação” (DRUMMOND E NASCIMENTO, 2010, p. 14).

Docentes de diversas áreas de conhecimento e instituições foram se aglutinando ao Centro, trazendo consigo a sua carga de conhecimento e especialização. Estavam cientes da necessidade do enfoque abrangente e integrador para a construção de um novo campo da ciência que abordasse as questões ambientais e sociais sob as diversas perspectivas e visões, formando um mosaico da sustentabilidade.

A luta foi para a multidisciplinaridade não ficar só como um fenômeno eventual, dependendo do professor. Houve uma análise das áreas e um cruzamento disso, para a gente saber exatamente: nessa área precisamos ter alguém, vamos atrás; essa tem. Os professores que entrassem iam nelas se aglutinando. É um procedimento de trabalho definido por projetos, programas, com prioridades, quer dizer, definindo uma perspectiva de prioridades - um projeto político mesmo! Político-ambiental.

(Depoimento de Doris Faria, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005)

No entanto, a construção inter e transdisciplinar é um processo que depende de muito tempo, debate e prática. As diversas visões e especializações estão enraizadas nos pensamentos e nas ações de cada um.

Interdisciplinaridade não é algo que se constrói da noite para o dia; não é uma prática fácil, porque as próprias pessoas que tentam trabalhar interdisciplinarmente tiveram formações disciplinares e que até subconsciente e inconscientemente assumem atitudes disciplinares.

(Depoimento de Leonor Assad, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005)

Apesar disso, boa parte dos docentes do CDS-UnB vem gradativamente estabelecendo essa percepção na medida em que a unidade e o programa vêm se construindo.

Algumas pessoas sendo competentes em uma determinada área começaram a perceber que para discutir certas questões, era necessário certa dose de humildade, olhar um pouquinho o que as outras ciências estão falando sobre o mesmo problema. (Depoimento de Marcel Bursztyn, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005).

Além da necessidade de os docentes desenvolverem seus atributos interdisciplinares, evidentemente uns mais e outros menos, a intenção do CDS-UnB nesses anos tem sido também a de permitir que o estudante desenvolva ao menos a sensibilidade para perceber que um mesmo objeto, problema ou questão podem ser vistos por diferentes ângulos.

Isso não quer dizer que o aluno tenha que ser bom em todas as disciplinas, ele tem que aprender a dialogar com elas. Nós, os professores, fomos aprendendo; alguns de nós já tínhamos um pouco de sensibilidade, o que não quer dizer competência. Nosso projeto foi justamente desenvolver competências e aprender a fazer essa formação. (Depoimento de Marcel Bursztyn, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005)

Apesar de atualmente não haver uma disciplina específica<sup>60</sup> para o debate das metodologias inter e transdisciplinar no CDS-UnB, alunos e professores vêm descobrindo e desenvolvendo métodos e formas de abordar problemas de forma interdisciplinar:

[...] a maioria de nós ainda tem resquício disciplinar [...] Um economista vai ter um crivo do geólogo, do sociólogo, do artista etc. Ele vai aprender com colegas, que aparentemente não sabiam nada de sua disciplina, mas que têm uma contribuição como cidadãos. São dimensões que, aquele vindo de uma formação disciplinar, jamais conseguiria ter, então se cresce muito (Depoimento de Othon Leonardos, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005).

Uma das grandes conquistas do CDS-UnB para efetivar a interdisciplinaridade no Centro foi a dupla lotação dos docentes na casa. Desde a criação do Centro, a grande maioria do corpo docente do Centro esteve em regime de dupla lotação, ou exercendo a docência como colaborador. O fato de não haver outros meios de agregar docentes no CDS-UnB, a não ser pela cessão de outros departamentos e instituições parceiras, acabou por reunir pessoas interessadas em estudar e aplicar novos conceitos e novas perspectivas para os problemas sociais e ambientais.

O CDS jamais recusou uma pessoa que quisesse a ele se incorporar, ele sempre abriu espaço para debater as grandes questões e para qualquer aluno, com abordagem inter/transdisciplinar, que quisesse resolver um problema, que não poderia ser discutido em qualquer outro departamento de qualquer universidade. Para muitos dos professores, que estavam saturados do seu próprio espírito e queriam se expandir viram no CDS a

---

<sup>60</sup> O CDS-UnB ofereceu durante alguns anos a disciplina *Interdisciplinaridade e Educação Ambiental*.

oportunidade de transcender a sua própria disciplina (Depoimento de Othon Leonardos, ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005).

O Centro contou durante muitos anos com a presença de docentes em regime de dupla lotação. Essa prática – que não permitia a dedicação exclusiva do professor aos temas do CDS-UnB, evitando, em tese, o aprofundamento de ideias – acabou por se mostrar muito interessante no sentido de “arejar” o Centro com ideias, pesquisas, estudos e práticas desenvolvidas nos departamentos específicos. Docentes iam e vinham levando ideias e debates oriundos das duas esferas: a generalista e a especialista, conforme, apresentado no Modelo Estrela, apresentado no Capítulo 2.

Apenas em 2005, houve o primeiro concurso para um docente em lotação exclusiva. Logo em seguida, em 2007, mais dois docentes em lotação exclusiva foram selecionados em concursos públicos. Depois de 2009 – quando o CDS-UnB passou a compor o consórcio responsável pelo Curso de Graduação em Ciências Ambientais apoiado pelo ProUni – houve três novos concursos, que permitiram a agregação ao Centro de três novos docentes. No momento, há duas vagas para professores em lotação exclusiva no CDS-UnB, cujo preenchimento ocorrerá em concursos a serem realizados em 2014.<sup>61</sup>

Com a realização destes concursos, o Centro ganhou muito em termos de recursos humanos, tornando-se mais focado nas questões afetas às pesquisas da sustentabilidade associada a questões de fundo e mais recentes, como as pesquisas no campo das mudanças climáticas; saúde ambiental e governança ambiental.

No entanto, se não deixou de existir, ao menos se enfraqueceu o contato frutífero com o restante dos departamentos da UnB. A troca interdepartamental tornou-se menos frequente, nas práticas e nos debates do Centro.

Por outro lado, o CDS-UnB tem se articulado bastante no campo interinstitucional por meio de várias parcerias dentro e fora do Brasil. Esse aspecto tem dado visibilidade e credibilidade ao Centro para fora de seus muros; no entanto, dentro da própria universidade, devido especialmente, aos diversos anos em que esteve fora do campus, o CDS-UnB não é muito divulgado e reconhecido. Essa situação começou a se reverter com a mudança para o prédio do Centro de Excelência em Turismo, com a construção da sede própria, com o envolvimento

---

<sup>61</sup> Marcel Bursztyrn e José Augusto Drummond, Comunicação Oral, 2014.



em curso de graduação em Ciências Ambientais e com a progressão nas avaliações pela Capes.

A construção e o debate da interdisciplinaridade no CDS-UnB, que já vinham sendo sacrificados pela necessidade da institucionalização do centro e pela sua adaptação aos ritos acadêmicos tradicionais, tornaram-se ainda mais desafiante a partir da criação da nova Área de Ciências Ambientais pela Capes (Capítulo 3). Esta nova Área de Avaliação que está no âmbito da Grande Área Multidisciplinar acolheu grande parte dos cursos interdisciplinares dedicados à temática de meio ambiente e sustentabilidade. Com isso, os desafios referentes ao crescimento exponencial dos cursos interdisciplinares avaliados pela Capes resolveram-se parcial e temporariamente, pela via usual da divisão em áreas de conhecimentos mais específicos.

Não estamos aqui fazendo uma crítica fortuita a essa nova fragmentação. Temos ciência dos desafios encontrados pelo crescimento da Área Interdisciplinar e pela diversidade de temas. Ao contrário, em vez de uma atitude judicativa, fazemos uma constatação de que a Construção Interdisciplinar, tal como os processos sistêmicos, acontece em “ondas” com avanços e retrocessos. Nem sempre a estrutura das instituições acadêmicas e especialmente a de sua agência de avaliação, consegue se adaptar à rapidez com que o fenômeno da integração do conhecimento se instala.

Com isso, novos arranjos, por vezes nos moldes tradicionais, são necessários para alcançar e abarcar todos os desafios encontrados para lidar com fenômeno crescente dos cursos e programas de pós-graduação multi e interdisciplinares. Certamente, o CDS-UnB é resultante, também, tanto de avanços e retrocessos internos, como dos externos, e precisará se adaptar à realidade de avaliação da nova Área Ciências Ambientais, fazendo com que novos aprendizados se desenvolvam.

### **6.5 A construção interdisciplinar no CDS-UnB**

No âmbito da presente tese, não foi possível aplicar todos os itens propostos para a avaliação da Construção Interdisciplinar, apresentados no Capítulo, 6, Item 3.6. No entanto, esse item da tese foi fundamentado em observações de campo feitas pela pesquisadora, tendo ainda por base o conjunto das entrevistas contidas no documento Notas sobre os 10 anos do CDS-UnB (ASSUNÇÃO E WEHRMANN, 2005). É importante destacar, portanto, que as observações feitas aqui têm um conteúdo baseado em observação, não sendo comprovadas ainda pelos instrumentos de pesquisas aqui propostos.

A Construção Interdisciplinar no CDS-UnB, como em outros processos, tem tido os seus altos e baixos, ocorrendo em várias dimensões. Na dinâmica do Centro, é possível constatar que a **Dimensão Conceção** tem sido bem discutida e fundamentada, já que desde o seu nascedouro, no CDS-UnB tem havido várias discussões e debates sobre a questão da inter e da transdisciplinaridade. Autores considerados referências nesse campo, como Edgar Morin, Basarab Nicolescu, Manfred Max-Neef e Gabriele Bammer, e vários outros, têm sido não apenas adotados nas pesquisas do Centro, como em alguns momentos tiveram participação direta em atividades da unidade, o que demonstra o interesse por novos paradigmas da Ciência em integração. Com o passar dos anos, especialmente em função da necessidade de atendimento aos ritos acadêmicos, o debate sobre a interdisciplinaridade tem sido abordado de forma mais geral – precisando, atualmente, de um espaço específico para seu debate, nos moldes, por exemplo, ou de uma disciplina ou de um Observatório da Sustentabilidade e interdisciplinaridade, proposições feitas ao final desta tese, nas Considerações Finais.

A dimensão **Processos** do CDS-UnB é também interessante de se observar e será mais bem demonstrada no Capítulo 7, Item 7.8, sobre a variedade das formações dos docentes do CDS-UnB. Esta dimensão, conforme discutido, se refere à forma com que docentes e discentes se agregam aos programas e cursos. No Centro, há docentes oriundos de diversas áreas de formação e de diversos departamentos da UnB, conforme apresentado. Mesmo que atualmente haja uma menor interação interdepartamental, o CDS-UnB tem uma diversidade temática na origem disciplinar de seus discentes e docentes, o que permite debates enriquecedores nas salas de aula, nos projetos de pesquisa e nas teses e dissertações.

No entanto, conforme José Augusto Drummond<sup>62</sup>, “os alunos chegam ao PPGCDS com uma vontade muito grande de embarcar na inter, pluri, multi e trans, mas o programa ainda não lhes oferece um “adestramento” suficiente. Ocorrem então dois fenômenos, ambos negativos: (i) os alunos refluem para a sua base metodológica disciplinar adquirida antes de ingressarem no programa; (ii) os alunos adotam uma “salada russa” metodológica que avidamente chamam de inter, pluri, multi ou trans.”

Talvez a dimensão **Práticas** ainda seja a que mais necessita de empenho e incremento, o que não é de se admirar, pois este é o gargalo geral para todos os tipos de tentativas de integração da ciência: como praticar o ideal da multi, inter e transdisciplinaridade em um universo ainda tão fundado na fragmentação? Conforme discutido, as universidades estão ainda muito atreladas às estruturas centenárias e mesmo em novas configurações, como a dos cursos de pós-graduação multi, inter e transdisciplinares, os tradicionais ritos acadêmicos ainda são

---

<sup>62</sup> Comunicação Oral, 2014.

muito presentes e, é preciso dizer, necessários. Mesmo assim, é possível observar que, por exemplo, nas práticas de docência, o CDS-UnB adota o sistema de reunir ao menos dois docentes de formação diversificada para lecionarem suas disciplinas, propiciando a interpretação de problemas atuais a partir de ângulos diferenciados. A diversificação disciplinar dos discentes e as práticas de debates dentro e fora das salas de aulas propiciam também que todos possam mostrar o ponto de vista de sua disciplina de origem. No entanto, percebe-se ainda a necessidade de mais ousadia nessas práticas, no sentido primordial da experimentação científica. É importante destacar que esta observação não tem por objetivo criticar levemente o que foi desenvolvido pelo Centro no decorrer destes anos. O CDS-UnB, como tantos outros espaços de pesquisa multi, inter e transdisciplinar, são iniciativas pioneiras, correndo grandes riscos, em uma estrutura acadêmica rígida. Considera-se de valor imensurável o que estas unidades conquistaram em termos de inovação, especialmente em meio aos trâmites tão rígidos da estrutura universitária. No entanto, ao *endurecer*, terá o CDS-UnB – assim como tantas outras iniciativas acadêmicas similares, da década de 1990 - perdido parte de sua *ternura*? Para reconquistar o ideal de um novo papel acadêmico, o CDS-UnB - e outros novos espaços – talvez precisem resgatar a utopia original que os motivou em sua criação, sob o risco de enrijecerem na estrutura acadêmica tradicional e englobadora.

Uma das dimensões da construção interdisciplinar com maior destaque no CDS-UnB refere-se aos **Produtos**. O número de publicações de seus docentes em periódicos científicos, em capítulos de livros e livros é, desde a criação do CDS-UnB, bastante expressivo, como será apresentado nos itens a seguir desta tese.<sup>63</sup>

Buscamos analisar a dimensão dos Produtos Interdisciplinares desenvolvidos pelo CDS-UnB, a partir de sua publicação científica. Para isso utilizamos as ferramentas ScriptLattes e a Análise de Redes Sociais, aplicada na rede de publicação científica dos docentes do Centro e de outros programas de pós-graduação com temas em Meio Ambiente e Sustentabilidade.

---

<sup>63</sup> O CDS-UnB edita, desde 2010, a revista científica *Sustentabilidade em Debate*, que evita a endogenia, publicando muito pouco os autores da casa, seguindo rigorosamente o sistema de avaliação cega por pares.

## **7. Análise de Redes Sociais: Mapeando a Interdisciplinaridade**

## 7 ANÁLISE DE REDES SOCIAIS: MAPEANDO A INTERDISCIPLINARIDADE

---

### 7.1 Metodologia aplicada

Este capítulo tem por objetivo aplicar a ferramenta Análise de Redes Sociais para mapear a colaboração científica estabelecida entre coautores e analisar alguns possíveis aspectos interdisciplinares conexos. Procuramos também construir alguns passos para a criação de indicadores de interdisciplinaridade aplicados à dimensão **Produtos**, ou seja, em publicações científicas. Para isso, usamos como campo de pesquisa e informação a Plataforma Lattes, de onde foram extraídos os dados referentes às publicações dos docentes associados aos programas de pós-graduação estudados.

#### *Passos da Pesquisa*

O **primeiro passo** da pesquisa foi delimitar o contexto a ser estudado, o universo desejado para a avaliação proposta. Para campo de pesquisa desta tese foram escolhidos alguns Programas de Pós-Graduação com ênfase em Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente e Sociedade. Nosso primeiro caso foi o Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. No decorrer da pesquisa aplicamos a Análise de Redes Sociais em outros programas de Pós-Graduação: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) da Universidade Federal do Pará (UFPA); Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM) da Universidade Federal de Campinas (UNICAMP) e o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI), este último como estudo de controle, por ser explicitamente disciplinar.

O propósito de estudar essas outras unidades acadêmicas foi fazer algumas comparações: (i) entre centros e programas de pós-graduação similares, cujas propostas interdisciplinares fossem semelhantes e que tivessem a mesma temática, meio ambiente e sustentabilidade; (ii) entre programas de pós-graduação com propostas distintas (disciplinar X interdisciplinar), de modo a fazer algumas distinções entre suas estruturas e dinâmicas, especialmente no âmbito da formação e da colaboração científica entre docentes, com base na sua produção científica durante alguns anos de sua história.

No **segundo passo** foram pesquisados os sites de cada uma destas instituições, com o objetivo de listar os docentes vinculados a cada uma delas (Apêndice 4. Lista de Docentes e IDs).

Em seguida foram extraídos de seus Currículos Lattes, os IDs (códigos identificadores) de cada um dos docentes (Figura 34).



**Figura 34. Número do ID em destaque azul, na plataforma Lattes**

Definimos também os dados a serem extraídos da plataforma: (i) a produção científica de cada um dos docentes – artigos em periódicos, livros e capítulos de livros; e (ii) a formação de cada um dos docentes e as suas áreas de atuação. Os objetivos foram definir a rede de colaboração científica entre os docentes destes centros (interna e externa) e verificar se havia colaboração e compartilhamento de conhecimento nas áreas estudadas.

No **terceiro passo**, estabeleceu-se que a extração dos dados teria como delimitação temporal, o ano de 2012, período de realização da pesquisa. No entanto, no caso do CDS-UnB, verificamos a importância de que os dados fossem também discriminados em alguns anos específicos para que pudessem ser analisados de forma mais coerente. Escolhemos os quadriênios, 2003 a 2006 e 2009 a 2012. Com isso, os dados extraídos foram mais fidedignos com a lotação dos docentes no Centro a cada ano estudado. A partir daí presumiu-se que os indivíduos cadastrados (docentes e seus colaboradores<sup>64</sup>) estivessem com os dados atualizados em seus respectivos currículos Lattes.

É importante destacar que o levantamento dos dados na Plataforma Lattes é feito a partir do ID de cada pesquisador cadastrado. Portanto, a rede de coautoria estabelecida se refere a autores que tenham os seus currículos naquela plataforma. Com isso verificamos um problema de difícil solução: como avaliar as relações com os coautores que não tem CV Lattes, em especial, os estrangeiros? Como a nossa base de dados de CVs Lattes não é internacional, precisaríamos fazer uma coleta manual de dados, o que não foi possível, tendo em vista a grande quantidade deles, ficando essa lacuna a ser preenchida por estudos posteriores.

<sup>64</sup> Destacamos que consideramos “colaboradores” aqueles que escrevem em colaboração, ou em coautoria, com os docentes em estudo. É importante distinção do professor colaborador, que pode, ou não, ser um coautor.

## 7.2 Passos seguintes

O primeiro programa de pós-graduação analisado foi o do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, estabelecendo-se como universo os docentes cadastrados no site do Centro, no mês de julho de 2012. A ideia inicial era levantar dados de publicação desde a criação do CDS-UnB, em 1995. Como no decorrer deste período houve uma alta rotatividade de docentes no Centro e como muitos docentes, atualmente, afiliados ao programa, ainda não estavam ativos academicamente, em 1995, optamos por levantar os dados de forma segmentada, usando como referências os anos de: 2003 a 2006 e 2009 a 2012. Anos em que houve mais facilidade para identificar dados para esta tese. Para isso, foram consultados os Relatórios de Avaliação da Capes do CDS-UnB, onde constavam os docentes afiliados em cada um dos anos em estudo.<sup>65</sup>

Em seguida, foram avaliados os programas do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) da Universidade Federal do Pará (UFPA); Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM) da Universidade de Campinas (UNICAMP) e o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI), este último como caso testemunho de um programa disciplinar “clássico”. Fazemos a ressalva de que apesar de haver uma disciplinarização clássica (e necessária) no IMPA-MCTI, encontramos em seu corpo de docentes algumas formações distintas da Matemática (Capítulo 7, Item 7.9). Segundo Mena-Chalco (2012)<sup>66</sup>, há iniciativas interdisciplinares no IMPA-MCTI, o que demonstra e confirma o fenômeno da interdisciplinarização, até mesmo em áreas costumeiramente disciplinares, como a da Matemática.

## 7.3 Redes de coautoria

Conforme apresentado, escolhemos inicialmente o Programa de Pós-Graduação do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB para aplicar a ferramenta de ARS. Após o levantamento de todos os docentes registrados no site, em 2012, foram extraídos de seus CVs Lattes, informações sobre sua produção científica, como *artigos publicados em periódicos, livros e capítulos de livros*, e ainda sua área de formação e áreas de interesse. Posteriormente, aplicou-se o mesmo procedimento de coleta de informações nos sites do NAEA-UFP; do NEPAM-UNICAMP e do IMPA-MCTI e nos respectivos currículos Lattes.

Com isso, iniciou-se a pesquisa nossa pesquisa original: mapear rede de colaboração científica em publicações escritas em coautoria em Programas de Pós-Graduação com a temática em meio ambiente, sociedade e desenvolvimento sustentável.

---

<sup>65</sup> Os anos de 2007 e 2008 foram descartados devido à falta de dados.

<sup>66</sup> Mena-Chalco, Comunicação Oral.

Para a extração dos dados dos Currículos Lattes de todos estes autores, aplicou-se a ferramenta Scriptlattes, desenvolvida por Mena-Chalco (2009) do Instituto de Matemática e Estatística (IME-USP), que gerou os relatórios sobre publicações e uma matriz adjacente de coautoria, (Apêndice 5. Matriz adjacente de coautoria)<sup>67</sup>, um importante resultado para aplicação em Análise de Redes Sociais (ARS). Em um segundo momento, aplicou-se as ferramentas Ucinet, NetDraw e Gephi, gerando os grafos necessários para a ARS.

Destes relatórios gerados e da matriz adjacente foi extraída a rede de colaboração científica estabelecida entre os docentes e seus coautores. As informações, como os nomes dos coautores e a sua formação, foram extraídas do currículo de cada docente e compiladas em matrizes (Apêndice 6-A e 6-B. Exemplo de matriz de formação). Sendo posteriormente, tratadas no programa UCINET e interpretadas na forma de grafos pelo NETDRAW. Foram também consultadas nos Currículos Lattes, a formação acadêmica e as áreas de atuação dos docentes e de seus coautores (quando constam da Plataforma Lattes), que foram em seguida classificadas conforme as Grandes Áreas de Conhecimento da Capes. A Tabela 9 contém estas Grandes Áreas de Conhecimento, rotuladas por cores diversificadas, que foram usadas para identificar as origens e as formações dos autores estudados.

**Tabela 9. Grandes Áreas de conhecimento da Capes, classificadas por cores.**

NÃO INFORMADO	Preto
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	Verde
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	Ciano
CIÊNCIAS HUMANAS	Vermelho
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	Verde-oliva
ENGENHARIAS	Amarelo
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	Laranja
CIÊNCIAS DA SAÚDE	Marrom
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	Roxo
MULTIDISCIPLINAR	Cinza

#### 7.4 Testes iniciais

A fim de testar as ferramentas e estabelecer alguns critérios e limites do estudo, inicialmente foram escolhidos três docentes do CDS-UnB, cuja produção acadêmica estava atualizada no CV Lattes, para o ano de 2011. O intuito destes primeiros grafos foi ilustrar e demonstrar parte da rede de colaboração científica dos autores estudados e verificar a ARS como um uma ferramenta para mensurar interdisciplinaridade, por meio da produção científica em coautoria. Estes resultados, ainda que preliminares, foram feitos manualmente, ou seja, os dados foram

<sup>67</sup> É uma matriz chamada de adjacência na qual há valores inteiros. Esses números inteiros indicam o número de coautoria entre pares de pesquisadores (Jesus Mena-Chalco, Comunicação Oral, 2014).

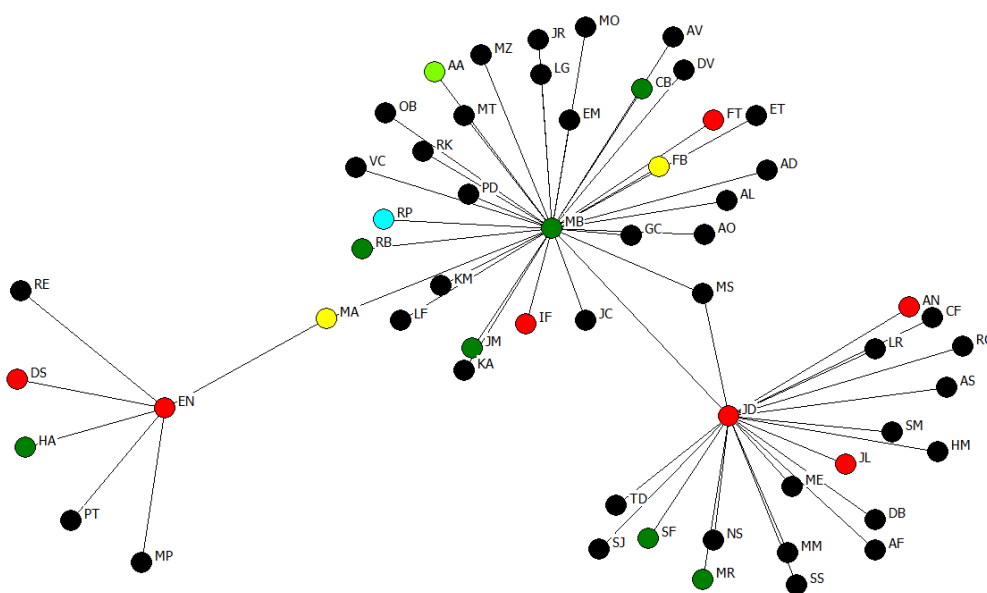


extraídos um a um, ainda sem o auxílio do programa ScriptLattes que foi aplicado posteriormente. No entanto, os resultados encontrados forneceram indícios do potencial que uma avaliação mais aprofundada proveria.

O passo seguinte foi mapear a rede de coautoria em publicações de todos os docentes do CDS-UnB, verificando os aspectos de sua formação e da sua colaboração científica que está desenvolvido no item 7.8 do presente capítulo, e em seguida aplicar nas outras unidades acadêmicas.

Os grafos foram produzidos a partir de informações coletadas nos Currículos Lattes - dos docentes que convencionamos chamar de MB, EN e JD - que listam artigos, capítulos de livros e livros. Destas listas foram extraídos os coautores com quem os três docentes do CDS publicaram desde o início de suas produções acadêmicas, citadas no Lattes. As informações colhidas, como os nomes dos coautores, no currículo de cada docente foram compiladas em uma matriz em planilha Excel, posteriormente tratada no programa UCINET, e interpretada na forma de grafos pelo NETDRAW. Também foram consultados nos Currículos Lattes, a formação acadêmica dos coautores que posteriormente foram também classificados conforme as Grandes Áreas de Conhecimento da Capes (Apêndice 7-A e 7-B. Matriz de Cálculo). Os Grafos 1 a 3 a seguir apresentam os resultados do estudo inicial aplicado:

O Grafo 1 mostra a rede de coautoria de **artigos publicados em periódicos** de três docentes do Centro de Desenvolvimento Sustentável. Os três autores, representados por suas iniciais, têm grande número de artigos publicados individualmente. Entre os anos de 1995 e 2012, EN publicou 54, MB 45 e JD 29 artigos em coautoria. A partir dos anos 1990, cresceu o número de artigos publicados em coautoria, provavelmente em resposta aos critérios de avaliação pela Capes quanto à publicação com outros autores, especialmente com orientandos. Neste grafo está ilustrado com quem os autores publicaram, conforme registro no Lattes, mas ele não reflete a quantidade de artigos publicados com estas coautorias. Assim, um determinado docente pode ter vários artigos publicados em coautoria com um mesmo autor, mas o grafo mostra esta relação apenas uma vez.



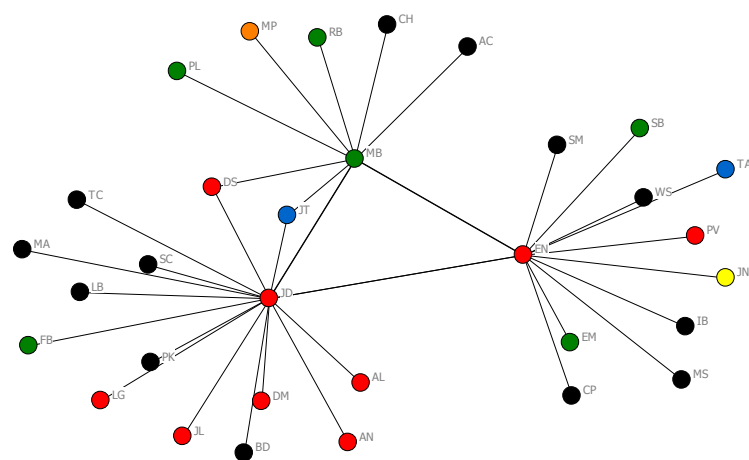
**Grafo 1. Rede de coautoria três docentes do CDS-UnB. Artigos. Entre 1995 e 2012.**

NÃO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Com esta ilustração inicial (Grafo 1) buscou-se mapear também a formação dos coautores. Com o intuito de fazer um levantamento de informações sobre interdisciplinaridade ou sobre o diálogo de diferentes áreas do conhecimento, conforme classificação da Capes (Tabela 9). No entanto, nessa fase ainda não havia sido possível levantar de forma mais completa essa informação, já que não foi viável localizar a formação da maior parte dos coautores pertencentes à rede. Entretanto, mesmo faltando dados foi constatada uma variedade de formações acadêmicas na rede de coautoria destes três docentes. A Capes classifica nove áreas de conhecimento. Das formações acadêmicas dos coautores identificadas pelo estudo constatou-se colaboração entre cinco áreas de conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Biológicas, Ciências Humanas, Ciências Agrárias, Engenharias, o que mostra uma boa colaboração entre diferentes áreas do conhecimento.

O Grafo 2 mostra a rede de **livros publicados em coautoria** pelos três autores do CDS-UnB, entre os anos 1995 e 2012. Na produção de livros escritos em coautoria determinou-se que livros organizados em conjunto são considerados como coautoria. Notamos que identicamente aos artigos publicados, os autores tinham livros escritos individualmente, passando a partir dos anos 1990 a publicar em coautoria. MB publicou individualmente 3, EN, 3, JD 5. É

provável que essa mudança tenha se dado, a partir das exigências da Capes que pontua mais fortemente artigos publicados em coautoria, em detrimento a livros.



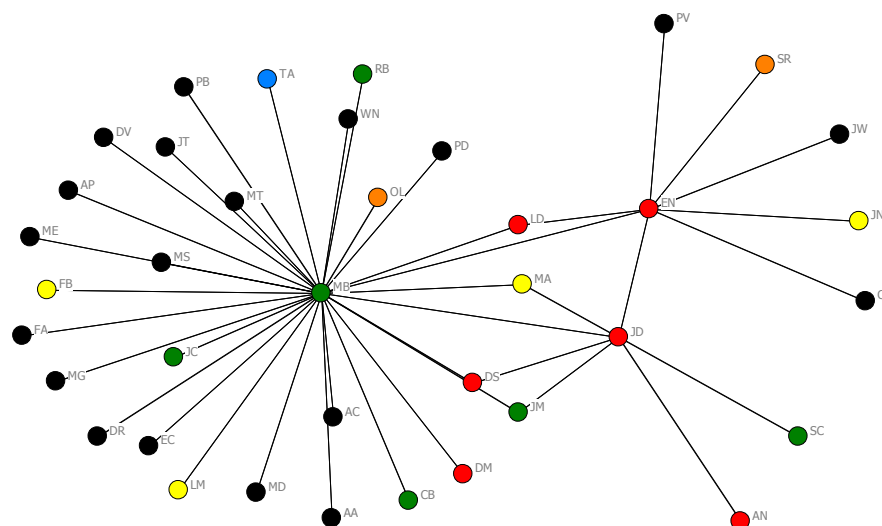
**Grafo 2. Rede de coautoria três docentes do CDS-UnB. Livros. Entre 1995 e 2012.**

NAO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Novamente, há casos de coautores que se repetem em várias dessas redes, o que não está demonstrado quantitativamente no grafo. Neste caso, os três autores são coautores entre si, havendo ao menos um livro em comum aos três, fazendo a ponte entre eles. Quanto à formação dos coautores, novamente não foi possível identificar todas elas. Das formações acadêmicas dos coautores foi possível identificar colaboração entre cinco áreas de conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Biológicas, Ciências Humanas, Engenharias, Ciências Exatas e da Terra. Resultado similar ao encontrado com os artigos publicados em coautoria.

O Grafo 3 mostra a rede de **capítulos de livros publicados em coautoria** pelos três docentes do CDS. Novamente, nota-se que identicamente aos artigos e livros publicados, os autores têm capítulos de livros escritos individualmente. MB publicou 21, EN, 6, JD 8. Do mesmo modo, há casos de coautorias que se repetem, o que não está demonstrado quantitativamente no grafo. Neste caso, percebemos também que os três são coautores entre si, havendo capítulos de livros escritos em conjunto pelos três autores. Nessa rede constatamos um número ainda maior de coautores em comum entre os autores estudados, fato que ocorre menos nas outras redes. Por exemplo: (MB-LD, EN-LD); (MB-MA, EN-MA); (MB-DS, JD-DS); (MB-JM, JD-JM). Quanto à formação dos coautores novamente não foi possível identificar todas elas. No entanto, em uma primeira análise a coautoria de capítulos de livros

aparenta diversidade entre as áreas de conhecimento. Das formações acadêmicas dos coautores identificadas pelo estudo já foi possível identificar colaboração entre cinco áreas de conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, Engenharias, Ciências Exatas e da Terra, resultado similar ao de artigos publicados em periódicos e livros.



**Grafo 3. Rede de coautoria três docentes do CDS-UnB. Capítulos de livros. Entre 1995 e 2012.**

NAO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
CIÊNCIAS AGRARIAS	
CIÊNCIAS HUMANAS	
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	
ENGENHARIAS	
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
CIÊNCIAS DA SAÚDE	
LINGUISTICA, LETRAS E ARTES	

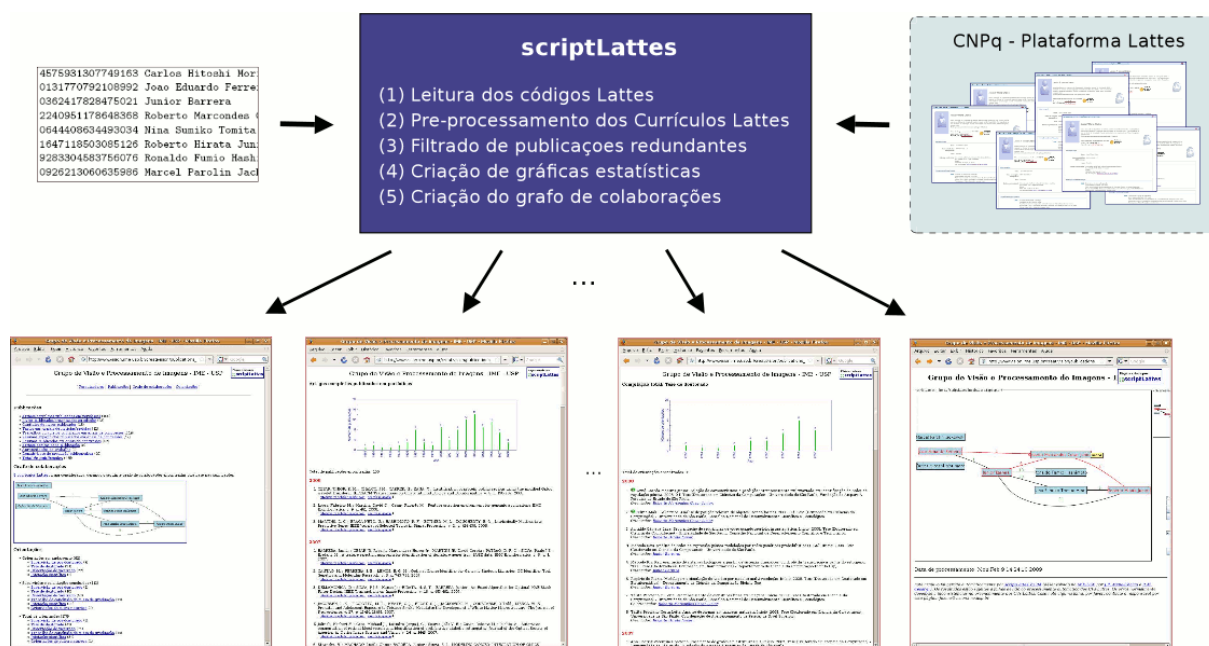
### 7.5 Resultados Scriptlattes

Para fazer o mapeamento do panorama da rede de colaboração científica dos docentes do CDS-UnB; NAEA-UFPA; NEPAM-UNICAMP e do IMPA-MCTI aplicou-se o programa **ScriptLattes**, desenvolvido por pesquisadores do Instituto de Matemática e Estatística (IME-USP). O objetivo do ScriptLattes é extrair dados da Plataforma Lattes, que apesar de estarem disponibilizados ao público, nem sempre são de fácil acesso. Exigindo algumas vezes um pedido formal ao CNPq, o que demanda tempo e, por vezes, desafios e dificuldades.

#### *Descrição do ScriptLattes*

Desde agosto de 1999, o CNPq disponibiliza na Internet a Plataforma Lattes, cujo objetivo é a integração de bases de currículos de profissionais, técnicos e acadêmicos autônomos ou de instituições públicas e privadas. Os denominados Currículos Lattes foram concebidos para divulgar informação sobre os usuários cadastrados em sua plataforma. No entanto, para obter dados, como por exemplo, realizar compilações e sumarizações de produções bibliográficas para grupos específicos, caso desta tese, exige-se esforços impraticáveis de serem feitos, a não ser de forma sistematizada e informatizada.

O ScriptLattes foi projetado e desenvolvido por Jesús P. Mena-Chalco e Roberto M. Cesar-Jr para a extração e compilação automática de dados disponibilizados na Plataforma Lattes, tais como: (1) produções bibliográficas, (2) produções técnicas, (3) produções artísticas, (4) orientações, (5) projetos de pesquisa, (6) prêmios e títulos, (7) grafo de colaborações, (8) mapa de geolocalização, e (9) coautoria e internacionalização. Esses dados podem ser obtidos para um conjunto de pesquisadores cadastrados. O ScriptLattes baixa automaticamente os currículos Lattes em formato HTML (livremente disponíveis na rede) de um grupo de pessoas de interesse, compila as listas de produções, tratando apropriadamente as produções duplicadas e similares. São geradas páginas HTML contendo listas de produções e orientações separadas por tipo e colocadas em ordem cronológica invertida. Adicionalmente são criados automaticamente vários grafos (redes) de coautoria entre os membros do grupo de interesse e um mapa de geolocalização dos membros e alunos (pós-doutorado, doutorado e mestrado) com orientação concluída. Os relatórios gerados permitem avaliar, analisar ou documentar a produção de grupos de pesquisa.<sup>68</sup> A Figura 35 mostra o processo de extração de dados da Plataforma Lattes e a geração de relatórios finais.



**Figura 35. Esquema de execução do ScriptLattes.**

Fonte: <http://scriptlattes.sourceforge.net/>

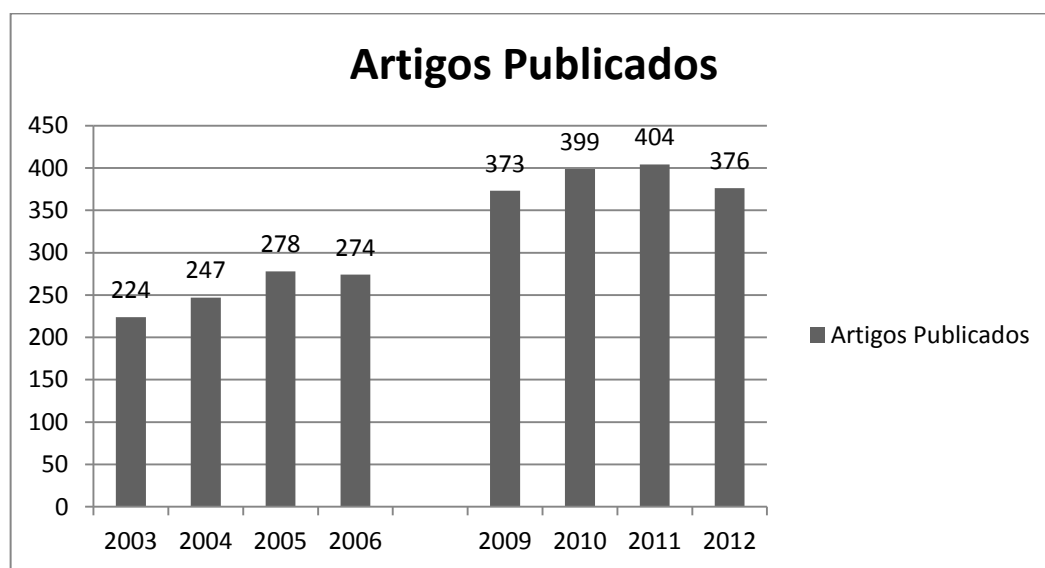
## 7.6 Resultados - Centro de Desenvolvimento Sustentável-UnB

Para a realização deste item da tese, consultamos o conjunto de publicações dos docentes pertencentes ao CDS-UnB nos dois quadriênios, (2003-2006 e 2009-2012), divulgados em seus currículos Lattes (Apêndice 8. Exemplo de publicações no Lattes). Encontramos os

<sup>68</sup> Acesso em <http://scriptlattes.sourceforge.net/> 08/09/2012

seguintes resultados: foram publicados 2.575 artigos em periódicos<sup>69</sup>; 354 livros publicados ou organizados<sup>70</sup>; 1.410 capítulos de livros<sup>71</sup>; e um total de 4.339 produções bibliográficas, conforme os gráficos apresentados adiante.

Os dados mostram crescimento do número de **artigos publicados em periódicos**, nos quadriênios 2003-2006 e 2009-2012, refletindo tendência nacional e internacional do aumento deste tipo de produção científica, especialmente no Brasil.



**Gráfico 8. Artigos publicados em periódicos**

CDS-UnB, 2003-2006 e 2009-2012.

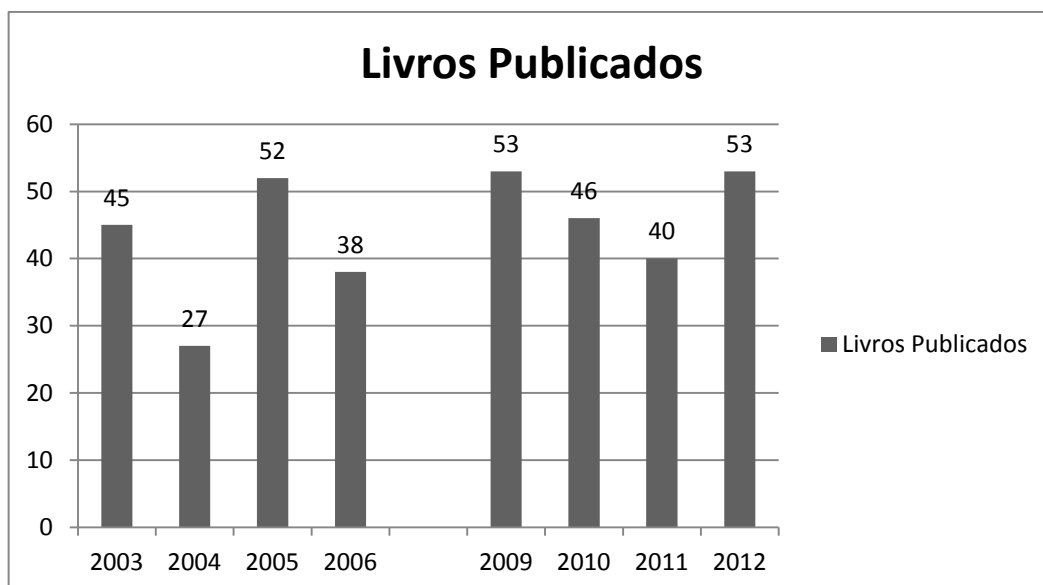
*Dados gerados pelo ScriptLattes.*

No **Gráfico 9**, que mostra o número de **livros publicados e/ou organizados**, verifica-se uma oscilação entre um número crescente e decrescente de suas publicações. Acrescentamos o fato de que enquanto os números de livros ficam na casa das dezenas, os artigos estão na das centenas. Esses resultados podem refletir a mesma tendência mundial que vem valorizando artigos científicos em detrimento de livros.

<sup>69</sup> Triênio 2003-2006 (224+247+278+274= 1.023) e Triênio 2009-2012 (373+399+404+376= 1.552)

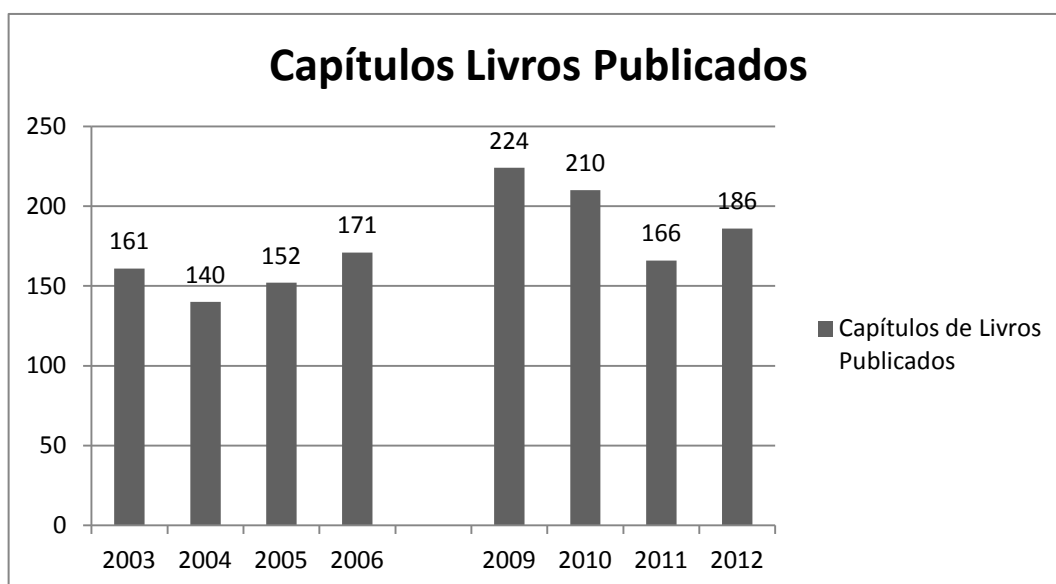
<sup>70</sup> Triênio 2003-2006 (45+27+52+38 = 162 e Triênio 2009-2012 (53+46+40+53=192)

<sup>71</sup> Triênio 2003-2006 (161+140+152+171 = 624 e Triênio 2009-2012 (224+210+166+186 = 786)



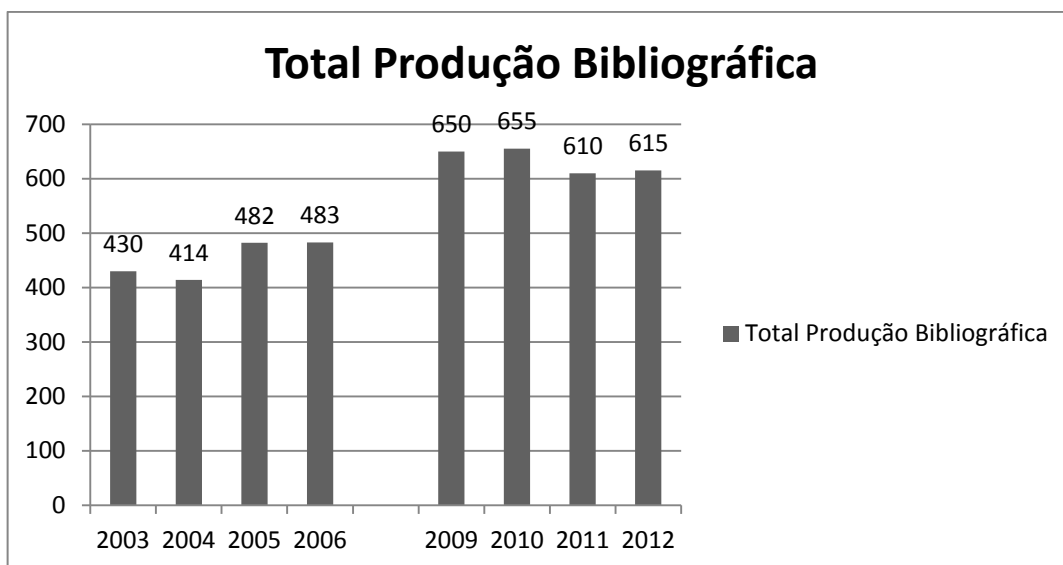
**Gráfico 9. Livros publicados/organizados.** CDS-UNB, 2003-2006 e 2009-2012.  
*Dados gerados pelo ScriptLattes.*

No caso de **capítulos de livros publicados** (Gráfico 10) verifica-se também uma oscilação entre um número crescente e decrescente de suas publicações. Neste caso, os números de capítulos de livros também são mais altos como os dos artigos.



**Gráfico 10. Capítulos de livros publicados.** CDS-UNB, 2003-2006 e 2009-2012.  
*Dados gerados pelo ScriptLattes.*

O total de produção bibliográfica do CDS-UnB (Gráfico 11) tem uma curva ascendente entre os dois quadriênios estudados, o que mostra um crescimento da produtividade científica do Centro.



**Gráfico 11. Total de produção bibliográfica. CDS-UNB, 2003-2006 e 2009-2012.**  
*Dados gerados pelo ScriptLattes.*

#### *Grau de Colaboração no CDS-UnB*

O grau de colaboração (*Collaboration Rank*) é um valor numérico que indica o impacto de um membro no grafo de colaborações. Esta medida é similar ao *PageRank*<sup>72</sup> para grafos direcionais (com pesos) (Mena-Chalco, 2009). Para esta tese, buscamos apresentar a ideia de um *rank* de colaboração, não com o sentido de estimular um estado competitivo entre docentes, mas com o intuito de demonstrar uma ferramenta que pode auxiliar na gestão da interdisciplinaridade, já que verificamos que parte desta condição se dá em função de pessoas que são mais ou menos cientificamente colaborativas, o que ajuda a identificar melhores estratégias para as instituições. É importante destacar que ainda encontramos brechas, como a ausência dos colaboradores não cadastrados na Plataforma Lattes. A colaboração de docentes do CDS-UnB com instituições no exterior é bastante significativa; no entanto, ela não está refletida, por exemplo, neste ranking. Na Tabela 10, temos unicamente como intenção exemplificar o *rank* do CDS-UnB; no ano de 2012, para isso mudamos os nomes dos docentes por siglas para não identificá-los.

<sup>72</sup>**PageRank** é uma família de algoritmos de análise de rede que dá pesos numéricos a cada elemento de uma coleção de documentos hiperligados, como as páginas da *Internet*, com o propósito de medir a sua importância nesse grupo por meio de um motor de busca. O algoritmo pode ser aplicado a qualquer coleção de objetos com ligações recíprocas e referências. O peso numérico dado a cada elemento *E* é chamado *PageRank de E* e notado como *PR(E)*.



**Tabela 10. Grau de colaboração CDS-UnB, 2012.**

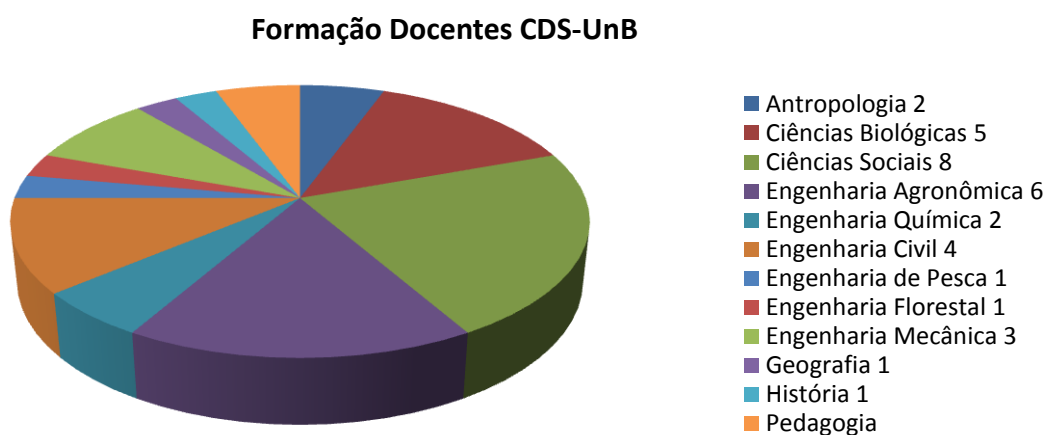
<b>Grau de Colaboração</b>	<b>Docentes (Siglas)</b>
2,7934	MBZ
1,6368	TWS
1,5742	FGM
1,4876	JNV
1,4595	EKZ
1,4314	LEP
1,4028	EPN
1,4004	LGD
1,3869	LCP
1,3003	APB
1,2881	JLD
1,2881	JAF
1,1753	NMS
1,1364	CSP
1,0000	CHS
1,0000	LCM
1,0000	OHL
0,9436	DVS
0,9035	FTN
0,8456	MCP
0,7394	TLW
0,7114	SRP
0,5715	ACP
0,1500	CCB
0,1500	DCF
0,1500	DRS
0,1500	EBV
0,1500	FPS
0,1500	IGA
0,1500	IBZ
0,1500	JFT
0,1500	JAM
0,1500	JSW
0,1500	LTA
0,1500	MFW
0,1500	MAB
0,1500	MCA
0,1500	OCN
0,1500	RTN
0,1500	SFL
0,1500	VMC

## 7.8 O arco-íris interdisciplinar – policromia de formações

Para este estudo levantamos a formação e a área de atuação declarada no CV Lattes de cada um dos docentes vinculados aos centros e núcleos estudados, em junho de 2012. O objetivo foi analisar a variedade de formações nas instituições interdisciplinares e comparar com uma instituição conhecida e caracterizadamente disciplinar, como o Instituto de Matemática Aplicada (IMPA-MCTI), que apresentamos mais adiante. Para isso foram criados gráficos que demonstram a variedade de cores nas formações de origem de cada docente, posteriormente aglutinados nas Grandes Áreas de Conhecimento adotadas pela Capes.

### *Formação dos Docentes no CDS-UnB*

No mês de junho de 2012, no site do CDS-UnB, havia 38 docentes vinculados ao centro.<sup>73</sup> Deste total, dois docentes tinham formação de origem (graduação) em Antropologia; cinco em Ciências Biológicas; oito em Ciências Sociais; seis em Engenharia Agrônômica; dois em Engenharia Química; quatro em Engenharia Civil; um em Engenharia de Pesca; um em Engenharia Florestal; três em Engenharia Mecânica; um em Geografia; um em História e um em Pedagogia. Uma das propostas do CDS-UnB desde os primórdios de sua criação era ter um corpo docente bastante variado em sua formação. Essa variedade pode ser verificada no Gráfico 12.

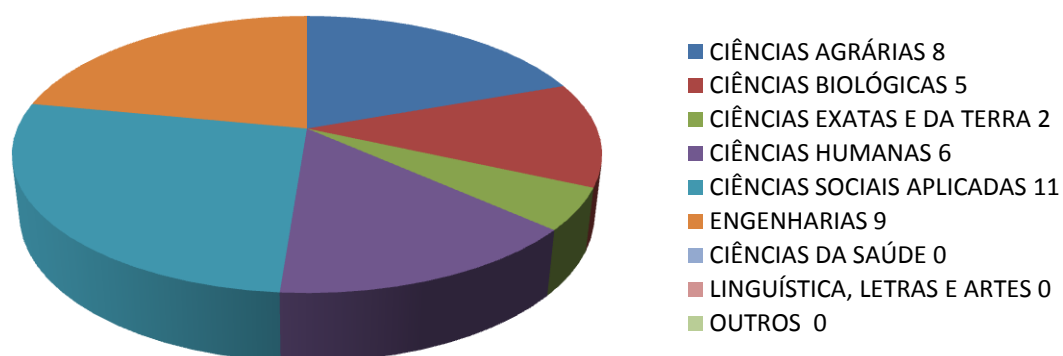


**Gráfico 12. Formação dos docentes CDS-UnB, em junho de 2012**

O Gráfico 13 mostra as formações dos docentes aglutinadas nas Grandes Áreas da Capes, sendo: oito em Ciências Agrárias; cinco em Ciências Biológicas; dois em Ciências Exatas e da Terra; seis em Ciências Humanas; onze em Ciências Sociais Aplicadas; nove em Engenharias. Faltaram para completar todas as áreas de conhecimento docentes nas áreas de: Ciências da Saúde e de Linguística, Letras e Artes.

<sup>73</sup> Foram incluídos membros permanentes, colaboradores e pesquisadores associados, que naquele momento estavam no site como docentes.

### Formação CDS-UnB - Grandes Áreas



**Gráfico 13. Formação docentes CDS-UnB em grandes áreas de conhecimento, 2012.**

#### 7.9 Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI)

O Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA-MCTI) é uma unidade de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Localizado no Rio de Janeiro-RJ. Foi a primeira unidade a ser concebida pelo Conselho Nacional de Pesquisas (atual CNPq), logo após a sua criação, em 1951. O Instituto tem caráter nacional, voltado para a pesquisa científica, a formação de pesquisadores e a difusão e o aprimoramento da cultura matemática no país. O IMPA-MCTI é uma instituição de pesquisa de renome internacional em Matemática e as suas aplicações, com papel no Brasil e na América Latina.<sup>74</sup>

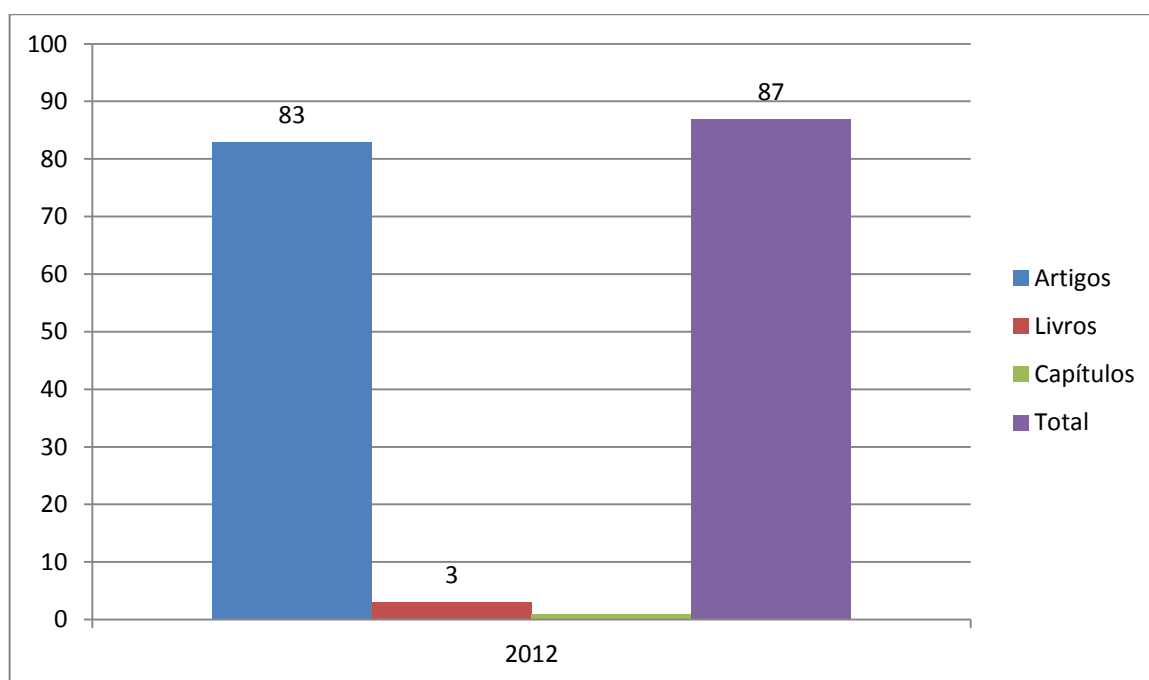
Conforme apresentado, é importante relembrar que escolhemos analisar a rede de docentes e coautores do IMPA-MCTI, com o objetivo de verificar uma instituição e um tipo de pesquisa que tem se caracterizado por ser disciplinar. Mesmo reconhecendo a diversidade de aplicações da Matemática em outros campos, como a Física, a Ciência da Computação, Estatística, entre outras, a sua base de pesquisa tem sido a Matemática pura.

Nesta tese assinalamos que o crescimento e o desenvolvimento do conhecimento interdisciplinar não se contrapõem ao disciplinar; ao contrário, são campos do conhecimento cada vez mais complementares e necessários uns aos outros. A ideia, portanto, é demonstrar como as redes interdisciplinares se comportam, comparando-as com uma rede disciplinar, sem juízo de valores que qualifiquem ou desqualifiquem uma ou outra. A seguir, apresentamos os dados extraídos da plataforma Lattes referentes aos docentes cadastrados no site do IMPA-MCTI no ano de 2012.

<sup>74</sup> Acesso em <http://www.impa.br>, 08/08/2013

### **Resultados – IMPA-MCTI**

Em junho de 2012, havia no site do IMPA-MCTI, o registro de 49 docentes cadastrados. Conforme, dados do ScriptLattes, neste ano foram publicados 83 artigos em periódicos científicos, três livros e um capítulo de livro, com o total de 87 produções bibliográficas. No caso do IMPA-MCTI, (Gráfico 14) é possível verificar um número maior de artigos científicos publicados em detrimento de livros e capítulos de livros, o que pode ser reflexo da tendência nacional e internacional deste tipo de produção científica nas áreas de conhecimento das Exatas, que publicam mais em revistas e jornais do que livros.



**Gráfico 14. Número de artigos, livros e capítulos IMPA-MCTI, 2012**

### ***Grau de Colaboração no IMPA-MCTI.***

A Tabela 11 apresenta o grau de colaboração estabelecido entre os docentes do IMPA-MCTI no ano de 2012. Como no caso do CDS-UnB, nossa intenção é apenas mostrar uma ferramenta auxiliar à identificação dos docentes mais colaborativos e com isso verificar possíveis estratégias para a melhoria das unidades acadêmicas. No caso do IMPA-MCTI, observamos que o grau de colaboração de seus docentes não é muito elevado, se em comparação com os do CDS-UnB. Aferiu-se para o docente (MBZ) com maior pontuação neste Centro um grau de colaboração 2,7934, enquanto a maior aferição para o IMPA-MCTI (BFS) foi 1,9189.

**Tabela 11. Grau de colaboração IMPA-MCTI, 2012.**

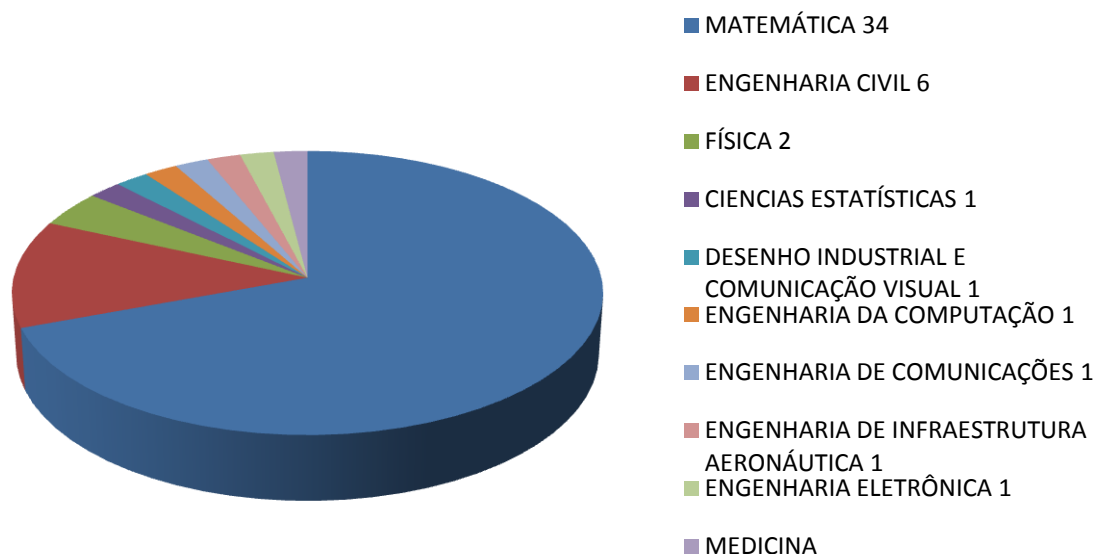
<b>Grau de colaboração</b>	<b>Docentes (Siglas)</b>
1,9189	BFS
1,3566	DMC
1,0000	JLR
1,0000	ACM
1,0000	JPZ
1,0000	LPV
1,0000	MDJ
1,0000	MJV
1,0000	APA
1,0000	MSV
0,7622	AAM
0,6937	ANJ
0,1500	ESC
0,1500	ANC
0,1500	ESE
0,1500	CBA
0,1500	MBY
1,0000	HWR
0,1500	ELL
0,1500	KOS
0,1500	PGS
0,1500	MPC
0,1500	RMO
0,1500	VSS
0,1500	JBP
0,1500	FSM
0,1500	HBY
0,1500	JPJ
0,1500	ALN
0,1500	LHF
0,1500	APG
0,1500	JMG
0,1500	CLM
0,1500	HFN
0,1500	MSM
0,1500	RMS
0,1500	DFN
0,1500	RHN
0,1500	LAF
0,1500	AQT

0,1500	PCC
0,1500	MMP
0,1500	LLR
0,1500	RJI
0,1500	CCM
0,1500	ELL
0,1500	CTM
0,1500	HMT
0,1500	WCS
0,1500	MVS
0,1500	ER

### ***Formação dos Docentes no IMPA-MCTI***

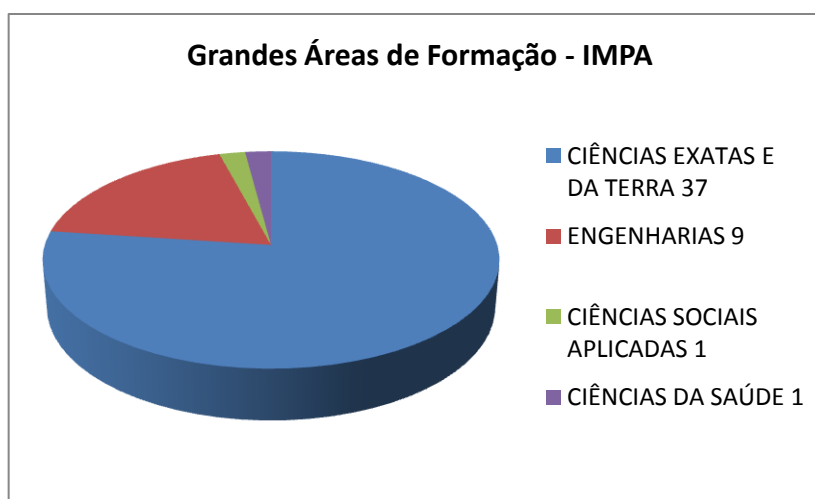
Do total de 49 docentes cadastrados no site do IMPA-MCTI, em junho de 2012, 34 tinham formação em Matemática; seis em Engenharia Civil; dois em Física; um em Ciências Estatísticas; um em Desenho Industrial e Comunicação Visual; um em Engenharia da Computação, um em Engenharia de Comunicações; um em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica; um em Engenharia Eletrônica e um em Medicina. Desde a criação do IMPA-MCTI, a instituição faz pesquisa e ciência de ponta na área da Matemática, daí o perfil de seus docentes ser bastante especializado em algumas poucas áreas. Essa menor variedade de especializações pode ser verificada no Gráfico 15 que mostra o número de formações dos docentes do IMPA-MCTI, que são em sua maioria matemáticos.

### Áreas de Formação IMPA



**Gráfico 15. Áreas de formação dos docentes do IMPA-MCTI, 2012.**

O Gráfico 16 mostra as formações dos docentes aglutinadas nas Grandes Áreas da Capes, sendo 37 em Ciências Exatas; nove em Engenharias; uma em Ciências Sociais Aplicadas; e uma em Ciências da Saúde. Não foram identificadas Áreas de Conhecimento, como: Ciências Biológicas; Ciências Agrárias; Ciências Humanas; Linguística, Letras e Artes. Com esta figura é possível observar a pouca variação disciplinar do IMPA-MCTI que, conforme já destacado, é formado especialmente por matemáticos.



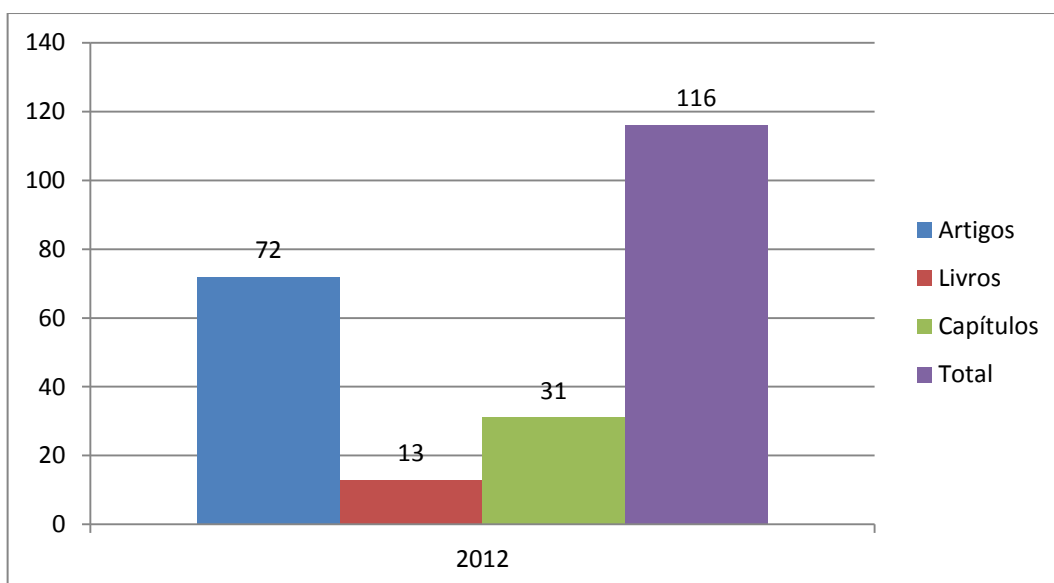
**Gráfico 16. Grandes áreas de formação dos docentes do IMPA-MCTI, 2012.**

### 7.10 Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam-Unicamp)

O Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Estadual de Campinas (Nepam-Unicamp) tem por objetivo “realizar pesquisas interdisciplinares em questões ambientais e intervir em problemas ambientais”.<sup>75</sup> Localizado na cidade de Campinas-SP, o Nepam foi criado em 1986, quando deixou de ser o Núcleo de Ecologia Humana. Atualmente, o Núcleo desenvolve diversas pesquisas em diferentes regiões do país, além de realizar trabalhos em parceria com ONGs, agências internacionais e da área ambiental do governo brasileiro, com o objetivo de disseminar a cultura interdisciplinar e interinstitucional. A escolha do Nepam-Unicamp para compor a pesquisa está associada ao fato de este Núcleo ter características similares ao CDS-UnB e ao NAEA-UFPA, tendo, conforme apresentado anteriormente, os três programas de pós-graduação propostas interdisciplinares, com foco em meio ambiente e sustentabilidade.

#### *Resultados – Nepam-Unicamp*

Em junho de 2012, havia no site do Nepam-Unicamp 20 docentes cadastrados. Neste ano foram publicados 72 artigos em periódicos; 13 livros ou coletâneas organizadas; 31 capítulos de livros; com o total de 116 produções bibliográficas, conforme dados do ScriptLattes. No Nepam-Unicamp (Gráfico 17) verificamos um bom número de artigos científicos publicados, o que reflete tendência nacional e internacional deste tipo de produção científica que fez crescer o número de publicações em periódicos nos últimos anos.



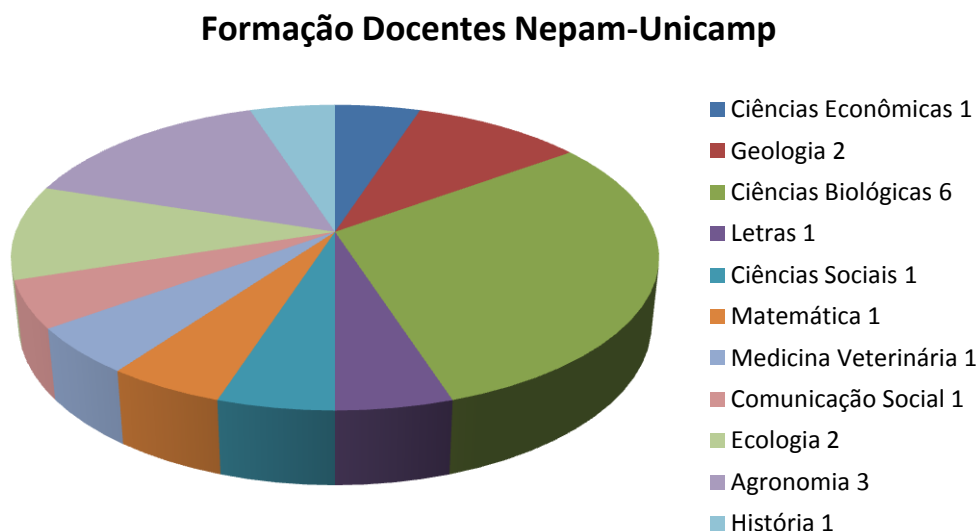
**Gráfico 17. Número de artigos, livros e capítulos Nepam-Unicamp - 2012.**

75



### Formação dos Docentes

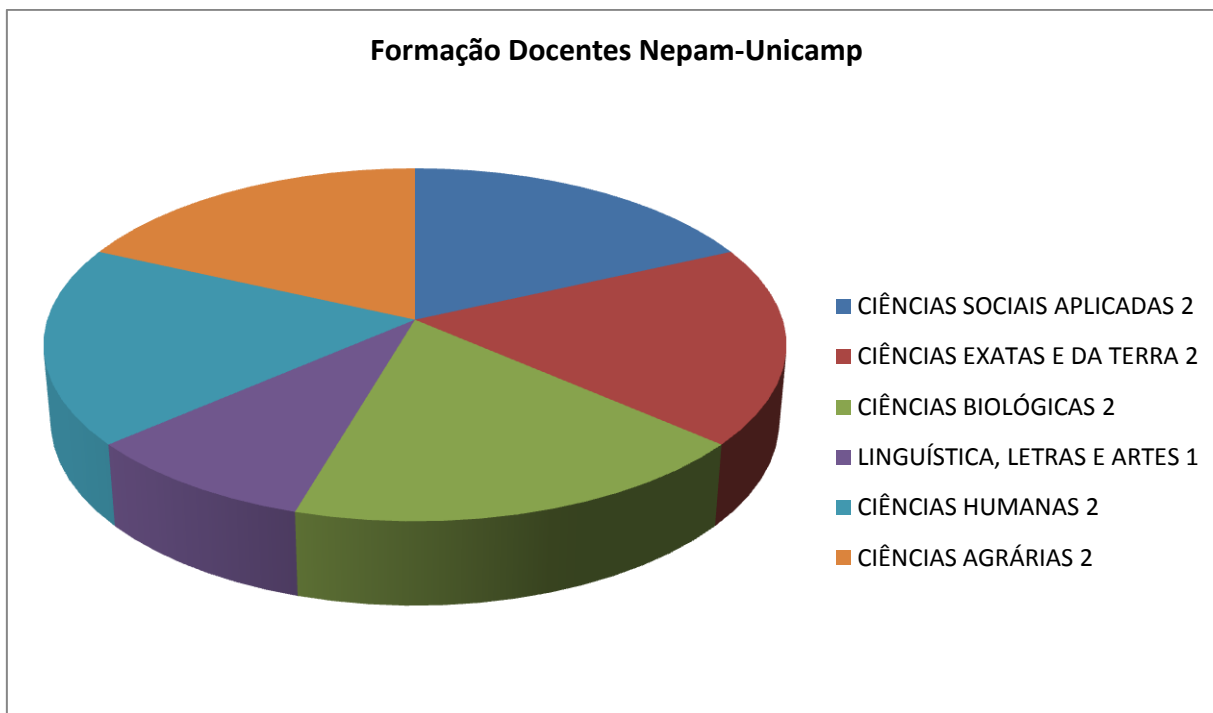
Conforme já apresentado, no mês de junho de 2012, no site do Nepam-Unicamp, havia 20 docentes vinculados ao núcleo. Deste total, um docente tinha formação em Ciências Econômicas; dois em Geologia; seis em Ciências Biológicas; um em Letras; um em Ciências Sociais; um em Matemática; um em Medicina Veterinária; um em Comunicação Social; e dois em Ecologia (Gráfico 18).



**Gráfico 18. Formação dos docentes Nepam-Unicamp, em junho de 2012.**

É importante destacar que além de ter um quadro de pesquisadores-docentes, o Nepam-Unicamp tem também pesquisadores associados, principalmente professores e pesquisadores de outras unidades da Unicamp, além de estudantes de pós-graduação, e bolsistas de iniciação científica, assim como pesquisadores visitantes<sup>76</sup>. Para manter uma padronização metodológica, esta pesquisa estabeleceu que apenas os docentes vinculados seriam analisados. No entanto, é importante destacar que uma das propostas do Nepam-Unicamp é estabelecer a cooperação com outras unidades da Unicamp com outras Universidades e Institutos de pesquisa nacionais e internacionais. Essa estratégia vai ser identificada na rede de colaboração científica, apresentada mais adiante, no Capítulo 8, Item 8.14 (Gráfico 15) que se mostra bem robusta, apresentando muitos relacionamentos entre seus docentes e colaboradores. A variedade de formações pode ser verificada no Gráfico 19 que mostra as formações dos docentes aglutinadas nas Grandes Áreas da Capes, sendo duas em Ciências Sociais Aplicadas; duas em Ciências Exatas e da Terra; duas em Ciências Biológicas; uma em Linguística, Letras e Artes; duas em Ciências Humanas; duas em Ciências Agrárias; faltam Ciências da Saúde e Engenharias.

<sup>76</sup> <http://www.nepam.unicamp.br/nepam/> 12/06/2012



**Gráfico 19. Formação docentes Nepam-Unicamp, conforme Grandes Áreas Capes, 2012.**

### **7.11 Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA-UFPA)**

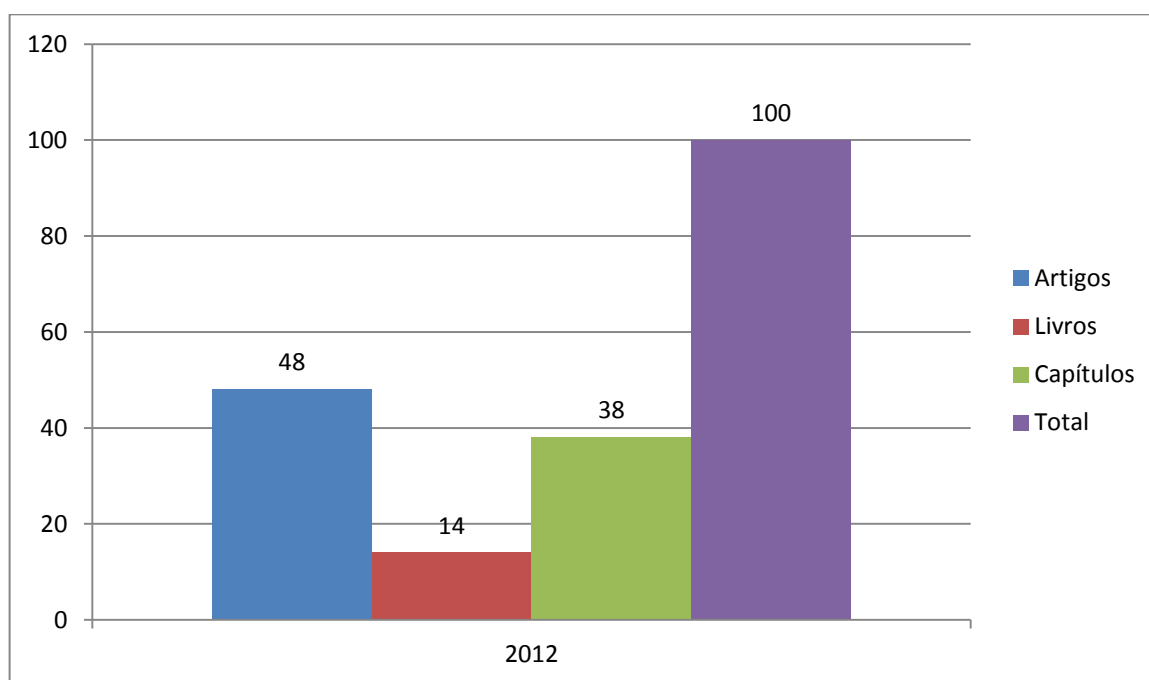
O Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA-UFPA) é uma unidade acadêmica da Universidade Federal do Pará (UFPA). Fundado em 1973, com sede em Belém, Pará, Brasil, o NAEA-UFPA tem como objetivos fundamentais o ensino em nível de pós-graduação, visando em particular a identificação, a descrição, a análise, a interpretação e o auxílio na solução dos problemas regionais amazônicos; a pesquisa em assuntos de natureza socioeconômica relacionados com a região; a intervenção na realidade amazônica, por meio de programas e projetos de extensão universitária; e a difusão de informação, por meio da elaboração, do processamento e da divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis sobre a região. As atividades de ensino estão organizadas no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PPGDSTU), que integra os níveis de Doutorado e Mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública (PPGGP), em nível de Mestrado, e no Programa de Pós-Graduação Lato Sensu (PPLS), no nível de Especialização (Site do NAEA-UFPA).

Com uma proposta interdisciplinar, o NAEA realiza seus cursos de acordo com uma metodologia que abrange a observação dos processos sociais, numa perspectiva voltada à sustentabilidade e ao desenvolvimento regional na Amazônia. O ensino e os trabalhos científicos desenvolvidos no NAEA são orientados por um corpo docente com formações diversificadas em várias áreas do

conhecimento. A proposta da interdisciplinaridade permite que os pesquisadores prestem consultorias a órgãos do Estado e a entidades da sociedade civil, sobre temas de maior complexidade, mas que são amplamente discutidos no âmbito da academia.<sup>77</sup>

### **Resultados**

Em junho de 2012, havia no site do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA-UFPA), 22 docentes cadastrados. Neste ano foram publicados 48 artigos; 14 livros; 38 capítulos de livros, com um total de 100 na produção bibliográfica, conforme dados do ScriptLattes.

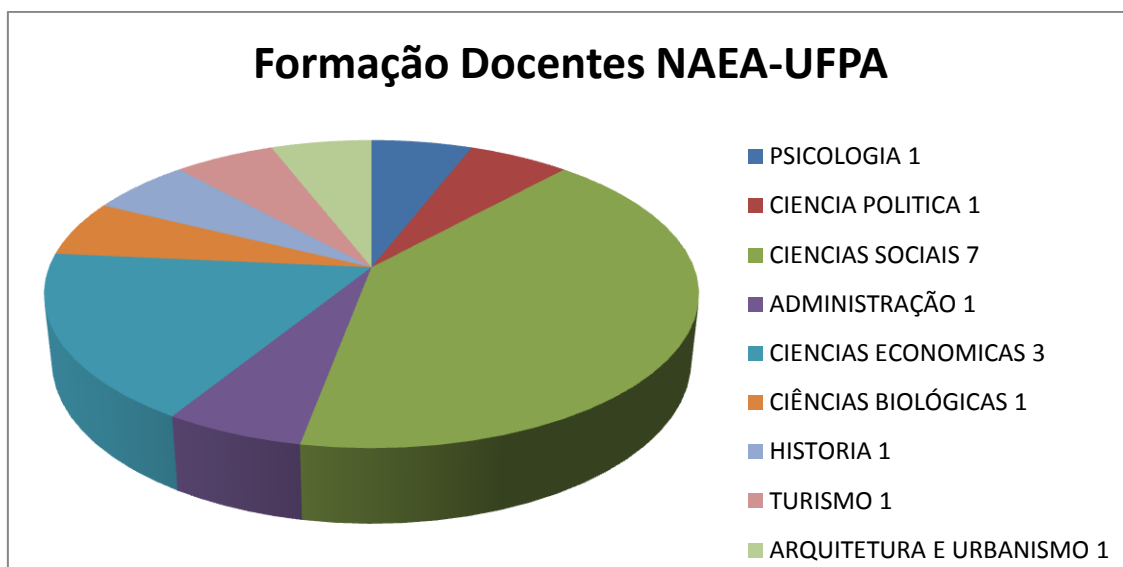


**Gráfico 20. Número de artigos, livros e capítulos NAEA-UFPA, 2012.**

### **Formação dos Docentes no NAEA-UFPA**

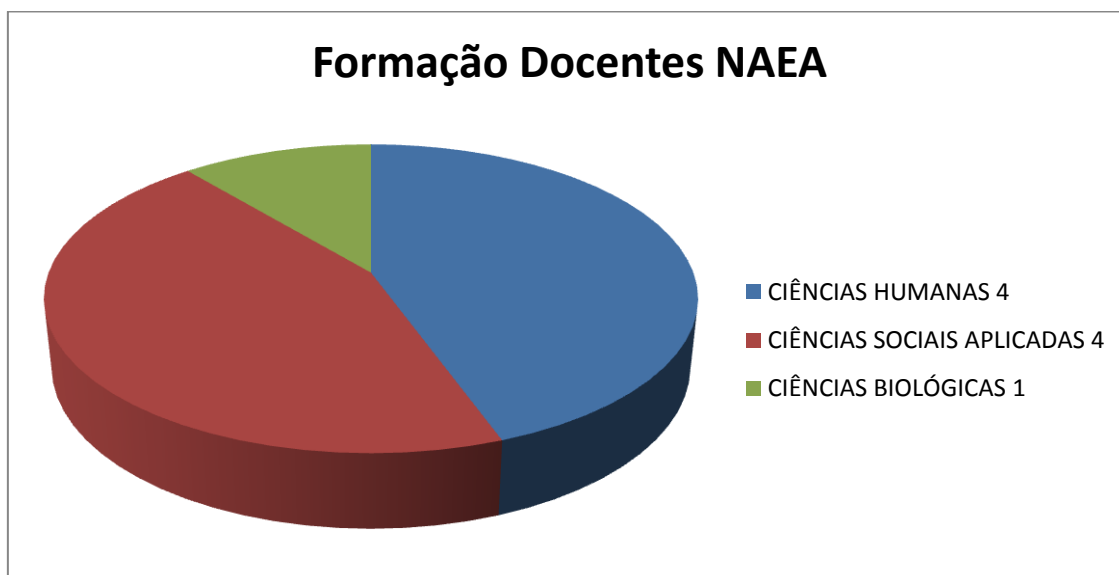
Conforme já apresentado, no mês de junho de 2012, no site do NAEA-UFPA, havia 22 docentes vinculados ao Núcleo. Deste total, sete docentes tinham formação em Ciências Sociais; três em Ciências Econômicas; um em Psicologia; um em Ciência Política; um em Administração, um em Ciências Biológicas, um em História, um em Arquitetura e Urbanismo e um em Turismo (Gráfico 21).

<sup>77</sup> Acesso em <http://www.ufpa.br/naea/novosite/> 15/06/2012



**Gráfico 21. Formação docentes NAEA-UFPA**

O Gráfico 22 mostra as formações dos docentes do NAEA-UFPA aglutinadas nas Grandes Áreas da Capes, sendo quatro em Ciências Humanas; quatro em Ciências Sociais Aplicadas; uma em Ciências Biológicas. Não foram identificadas Áreas de Conhecimento, como: Ciências Agrárias Ciências Humanas; Linguística, Letras e Artes e Ciências Exatas e da Terra.



**Gráfico 22. Formação docentes NAEA-UFPA, conforme Grandes Áreas Capes.**

No capítulo a seguir, apresentamos os resultados encontrados com a aplicação da Análise de Redes Sociais nas unidades acadêmicas estudadas.

## **8. Indicadores de ARS e a Interdisciplinaridade**

## 8 INDICADORES DE ARS E A INTERDISCIPLINARIDADE

Para a presente tese, adotamos alguns indicadores da Análise de Redes Sociais (ARS) cujos resultados podem dar algumas pistas sobre a forma com que os docentes e os seus coautores vêm se relacionando em sua rede de colaboração científica. No Capítulo 4, Item 4.7, foram descritos os diversos tipos de análises e indicadores que podem ser desenvolvidos a partir da ARS. No caso desta pesquisa, utilizamos aqueles que entendemos terem maior aplicação para a compreensão de redes de colaboração científica. Dos tipos de análise descritos, selecionamos alguns indicadores que por sua conceituação, indicam tendências de uma rede mais ou menos integrada e colaborativa. A Tabela 12 reúne os tipos de análise e indicadores da ARS que darão suporte à discussão, aos quais acrescentamos algumas considerações sobre interdisciplinaridade, a fim de estabelecer uma correlação destes indicadores com o tema desta pesquisa.

**Tabela 12. Indicadores de ARS e a interdisciplinaridade.**

Análise	Indicador	Conceito	Cálculo
<b>Estrutural</b>	Densidade	Retrata a potencialidade da rede: quanto maior a densidade, mais intensas são as trocas em uma rede. Quanto mais densa for uma rede de colaboração científica, mais chances de que as suas trocas sejam interdisciplinares	Quociente entre o número de conexões existentes dividido pelo número de conexões possíveis.
	Grau de Centralização	Demonstra o grau de concentração de relações distribuídas na rede pelos indivíduos. Quanto maior o índice, mais concentradas em poucos atores estão as relações. Quanto menor o índice, mais distribuídas estão as relações, o que aumenta a possibilidade de diálogos com outras áreas de atuação.	É uma medida de dispersão que compara a centralização de um ator (quantidade de relações com o índice máximo atingido por qualquer ator da rede.
<b>Relacional</b>	Cliques	Mostra a formação de grupos de grande interação, revelando uma grande colaboração científica entre atores que podem ou não serem interdisciplinares. Esses grupos são importantes para a dinamização da rede e colaborando e reforçando o tipo de identidade: disciplinar ou interdisciplinar	São grupos nos quais três ou mais atores têm relações recíprocas entre si. Neste estudo utilizamos cinco ou mais autores.
<b>Atores Críticos</b>	Conectores Centrais	É um indicador de proximidade que mostra quanto um nó está no menor caminho entre outros vários “nós” da rede. Fornece uma perspectiva de centralidade global. Se o autor produz muito de forma disciplinar ou interdisciplinar, ele dará a tônica reforçando a identidade da rede.	Somatório da distância entre um determinado nó para com todos os outros da rede. Esse valor é normalizado em relação ao nó de menor valor.
	Interfaceadores	É um indicador interrelacional que faz a conexão entre os diversos subgrupos de uma rede. Este tipo de ator é difícil de ser percebido, pois ele não aparece de forma central, no entanto, ele faz as conexões internas com os grupos e pode estabelecer relações disciplinares ou interdisciplinares intergrupais.	A partir da identificação de diversos subgrupos ou cliques, são identificados os atores comuns que fazem a conexão entre as redes

## **8.1 Proposta de indicador de interdisciplinaridade**

A fim de quantificar as relações de interdisciplinaridade que ocorrem em uma determinada rede de colaboração científica, esta tese propõe indicadores específicos, apurados a partir da matriz interdisciplinar, consolidada da matriz adjacente de rede gerada pelo ScriptLattes. Este conjunto de indicadores apresenta o percentual de relacionamentos interdisciplinares existentes no conjunto de relações colaborativas, por exemplo, em um centro, um instituto ou em um departamento no interior das universidades. Seu objetivo é mostrar o Nível de Maturidade Interdisciplinar alcançado pelos Programas de Pós-Graduação, na dimensão **Produtos Interdisciplinares**, conforme descrito no Capítulo 3, Item 3.6.

### *Matriz Interdisciplinar*

Para este estudo, consideramos que relacionamento interdisciplinar é aquele que acontece quando autores de áreas diferentes se unem para escrever em parceria algum tipo de publicação científica. Para apuração desse indicador foram necessários alguns procedimentos descritos a seguir:

## **8.2 Passos metodológicos**

### **Passo 1. Aplicação e dados do ScriptLattes.**

Para a identificação da rede de colaboradores dos diversos docentes, utilizamos a base de dados fornecida pelo criador do ScriptLattes, Jesus Mena-Chalco (2009), que contém informações sobre autores cadastrados na Plataforma Lattes, até o ano de 2010. Em seguida, aplicamos o ScriptLattes que, entre outras funções já descritas no Capítulo 4, Item 4.10, é capaz de gerar matrizes adjacentes, cujo papel é mostrar os relacionamentos estabelecidos na rede de colaboração, ou seja, quem publica com quem (Apêndice 5). A partir dessa matriz foi criada a Matriz de Coautoria Interdisciplinar. A seguir mostramos os passos de sua construção, na forma de um exemplo hipotético (Tabelas 14 a 19).

### *Apresentação*

Supondo que a matriz a seguir foi gerada a partir de uma rede de colaboração qualquer, as correlações, ou seja, textos publicados entre autores denominados de A1, A2, A3, A4, A5 e A6 estão quantificadas na matriz apresentada na Tabela 13. Os números significam a quantidade de publicações feitas entre eles. É importante destacar que publicações de um único autor não são consideradas na matriz, que elas estão representadas pela cor azul.

**Tabela 13. Matriz adjacente – Passo 1.**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1		2	1	0	0	6
A2	2		2	0	1	0
A3	1	2		0	3	1
A4	0	0	0		2	0
A5	0	1	3	2		1
A6	6	0	1	0	1	

## **Passo 2. Substituição dos autores por áreas de atuação**

Após a criação da matriz de coautoria, o passo seguinte foi substituir os autores por suas *áreas de atuação*, declaradas pelos próprios docentes em seus currículos Lattes. Nessa fase da pesquisa escolhemos estudar e analisar os autores a partir de suas *áreas de atuação*, e não de suas *áreas de formação*, por considerarmos que a primeira mostra de forma mais fidedigna aquilo que os docentes-autores estão fazendo no momento presente, enquanto a segunda mostra sua origem disciplinar, mas não expressa necessariamente o desempenho acadêmico do docente em tempo real.

Em função da grande quantidade de autores envolvidos e pelo fato de essa informação (área de atuação) não ser capturada pelo ScriptLattes, foi necessário desenvolver um programa específico na Linguagem VBA (*Visual Basic for Applications*) em aplicativos Access e Excel, utilizando-se de funções avançadas do navegador do Internet Explorer (IE). Este programa extraiu da Plataforma Lattes, as áreas de formação e de atuação de todos os docentes (e seus colaboradores) escolhidos para o estudo. (Apêndice 4. Lista de Docentes e IDs). A Tabela 14, exemplifica hipoteticamente a relação dos autores com suas áreas de atuação declaradas.

**Tabela 14. Áreas hipotéticas de atuação dos autores – Passo 2.**

Autor	Área de Atuação
A1	Ciências Humanas
A2	Ciências Agrárias
A3	Ciências Agrárias
A4	Ciências Sociais Aplicadas
A5	Ciência da Saúde
A6	Ciências Sociais Aplicadas

O passo seguinte foi substituir os autores por suas áreas de atuação, da Tabela 15 gerando uma matriz (Tabela 15), com o seguinte aspecto:



**Tabela 15. Matriz adjacente substituída hipotética. Passo 2-A.**

	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Agrárias	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências da Saúde	Ciências Sociais Aplicadas
Ciências Humanas		2	1	0	0	6
Ciências Agrárias	2		2	0	1	0
Ciências Agrárias	1	2		0	3	1
Ciências Sociais Aplicadas	0	0	0		2	0
Ciências da Saúde	0	1	3	2		1
Ciências Sociais Aplicadas	6	0	1	0	1	

### Passo 3. Consolidação de matriz interdisciplinar

O passo seguinte foi consolidar os dados em uma nova matriz na qual foram somadas as relações existentes entre essas áreas de atuação. Apresentamos a seguir a Tabela 16 contendo este somatório de relações consolidadas em suas áreas de atuação.

**Tabela 16. Matriz interdisciplinar consolidada hipotética. Passo 3.**

	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências da Saúde
Ciências Humanas	0	3	6	0
Ciências Agrárias	3	4	1	4
Ciências Sociais Aplicadas	6	1	0	3
Ciências da Saúde	0	4	3	0

### Passo 4. Mensuração das relações interdisciplinares

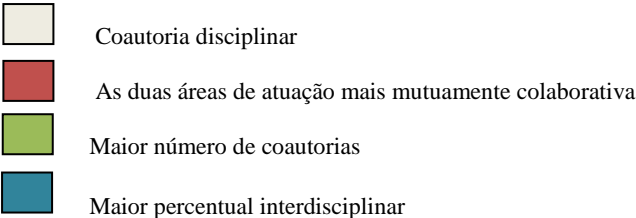
Para a construção da Tabela 17, a partir da Matriz de Cálculo, (Apêndice 7-A e 7-B) foram apurados os seguintes indicadores (e seus cálculos) os quais, colaboram para a compreensão da dinâmica da interdisciplinaridade em redes de colaboração científica.

- i. Total de Coautorias de Área (a)
- ii. Total de Coautorias Interdisciplinares das Áreas (b)
- iii. Total Geral de Coautorias (c)
- iv. Total Geral de Coautorias Interdisciplinares (d)

- v. Percentual Interdisciplinar da Área de Atuação (e) = (b) / (a)
- vi. Percentual Interdisciplinar da Área de Atuação em Relação ao Total (f) = (b) / (d)
- vii. Percentual Interdisciplinar da Rede (g) = (d) / (c)
- viii. Áreas de Atuação Mais Mutuamente Colaborativa
- ix. Área de Atuação Mais Interdisciplinar

No exemplo hipotético apresentado na Tabela 17, foram identificadas 38 relações sendo que 34 são interdisciplinares, o que representa 89,5%. A grande área com mais relações interdisciplinares é a das Ciências Sociais Aplicadas com 29,4% e o principal eixo de relações está entre as grandes áreas Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Humanas.

**Tabela 17. Matriz interdisciplinar hipotética.**

	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências da Saúde	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (e) = (b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares das áreas (b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (f) = (b) / (d)
Ciências Humanas	0	3	6		9	100%	9	26,5%
Ciências Agrárias	3	4	1	4	12	67%	8	23,5%
Ciências Sociais Aplicadas	6	1	0	3	10	100%	10	29,4%
Ciências da Saúde	0	4	3	0	7	100%	7	20,6%
<b>Legenda</b>					Total geral coautorias (c)	% Total coautorias interdisciplinares (g) = ( d / c)	Total geral coautorias interdisciplinares (d)	% Total de todas as áreas
					38	89,5%	34	100







### Passo 5. Apuração da Maturidade Interdisciplinar

Nessa fase empregamos a ideia da **Maturidade Interdisciplinar** desenvolvida no Capítulo 3, Item 3.6. Propomos considerar o Percentual Total de Coautorias Interdisciplinares como indicador principal de **Maturidade Interdisciplinar** para a **Dimensão Produtos**, para isso definimos a seguinte régua, que resultará na Tabela 18:

Redes com relacionamentos interdisciplinares em

- 0% Maturidade Interdisciplinar Inexistente MII
- 1% até 25% Maturidade Interdisciplinar Inicial MIN
- 26% até 50% Maturidade Interdisciplinar Estruturada MIE
- 51% até 75% Maturidade Interdisciplinar Ampla MIA
- 81% até 100% Maturidade Interdisciplinar Plena MIP

**Tabela 18. Matriz interdisciplinar hipotética 2.**

	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências da Saúde	Total de coautorias (a)	Total coautorias interdisciplinares das áreas (b)	% Interdisciplinar da área de atuação (e) = (b)/(a)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (f) = (b) / (d)
Ciências Humanas	0	3	6		9	9	100%	26,5%
Ciências Agrárias	3	4	1	4	12	8	67%	23,5%
Ciências Sociais Aplicadas	6	1	0	3	10	10	100%	29,4%
Ciências da Saúde	0	4	3	0	7	7	100%	20,6%
<b>Legenda</b>					Total geral coautorias (c)	Total geral coautorias interdisciplinares (d)	% Total coautorias interdisciplinares (g) = ( d / c)	% Total de todas as áreas
 <ul style="list-style-type: none"> <li> Coautoria disciplinar</li> <li> Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa</li> <li> Maior número de coautorias</li> <li> Maior percentual interdisciplinar</li> <li> Nível de Maturidade Interdisciplinar</li> </ul>					38	34	89,5%	100
<b>MATURIDADE INTERDISCIPLINAR PLENA</b>								

No caso da rede hipotética apresentada, constatamos um total de 89,5% de relações interdisciplinares o que caracteriza os relacionamentos e a rede como de **Maturidade Interdisciplinar Plena**.

### 8.3 Aplicação da matriz interdisciplinar

Este item apresenta a aplicação, análise e discussão dos dados apurados. Analisou-se o CDS-UnB em dois quadriênios 2003-2006 e 2009-2012, e a sua rede consolidada nesses oito anos. Além disso, avaliamos com dados resumidos, as redes de colaboração científica das instituições IMPA-MCTI, NAEA-UFGA, NEPAM-UNICAMP as quais são analisadas comparativamente ao CDS-UnB, apenas no ano de 2012. Para a análise desenvolvida foram consideradas as redes de colaboração estabelecidas entre docentes e seus coautores na realização de artigos, livros e capítulos de livros. Foram contabilizados os relacionamentos dos docentes entre si e entre colaboradores e desconsiderados os relacionamentos entre colaboradores, nas publicações que os docentes não estavam envolvidos. Os itens a seguir contêm os resultados destas análises.

### 8.4 CDS-UnB - 2003

No ano de 2003, foram identificados na rede de colaboração científica do CDS-UnB, 50 autores, sendo 20 docentes e 30 colaboradores. Estes autores estão identificados pelas siglas

CDS 1, CDS 2, CDS 3 e assim por diante. (Apêndice 9. Exemplo de trecho da matriz de rótulos do CDS-UnB). O ScriptLattes identificou o total de 250 relacionamentos de coautorias estabelecidas entre os docentes e os seus colaboradores. É importante destacar que foram identificados quatro relacionamentos de coautoria (1,6%) entre os próprios docentes do programa, um número relativamente baixo, que mostra uma boa colaboração entre os docentes e os colaboradores externos, mas uma baixa colaboração interna (Tabela 19).






**Tabela 19. Indicadores CDS-UnB - 2003**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	50
Número de docentes	20
Número de colaboradores	30
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	250
Número total de relacionamentos interdisciplinares	144
Percentual de relacionamentos interdisciplinares	58%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	4
Percentual de relacionamentos internos	1,6 %

Na Tabela 20, que contém a Matriz Interdisciplinar para o ano de 2003, constata-se que a grande área Ciências Humanas concentra o maior número de relacionamentos de coautoria (132), o que corresponde a 53% do total. Esta é também a grande área que estabelece o maior número de relacionamentos interdisciplinares (54), 38% do total. A partir do número de relacionamentos, foi constatado também que as grandes áreas de Ciências Humanas e Ciências Agrárias - com vinte relações de coautoria, 54% das autorias - formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área Engenharias firmou apenas três relacionamentos com as Ciências Humanas, o que representa 18% de seus relacionamentos, sendo, portanto, no ano de 2003, a menos interdisciplinar.

Segundo as premissas desenvolvidas sobre os **Níveis de Maturidade Interdisciplinar**, do total de 250 relacionamentos de coautoria, 144 (58%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra um bom percentual de relacionamentos entre diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2003, caracterizando o Centro neste ano, como de **Maturidade Interdisciplinar Estruturada (MIE)**. A Tabela 20 a seguir contém a Matriz Interdisciplinar - CDS-UnB-2003 e resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores, no ano de 2003, a partir de suas áreas de atuação.

**Tabela 20. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB-2003.**

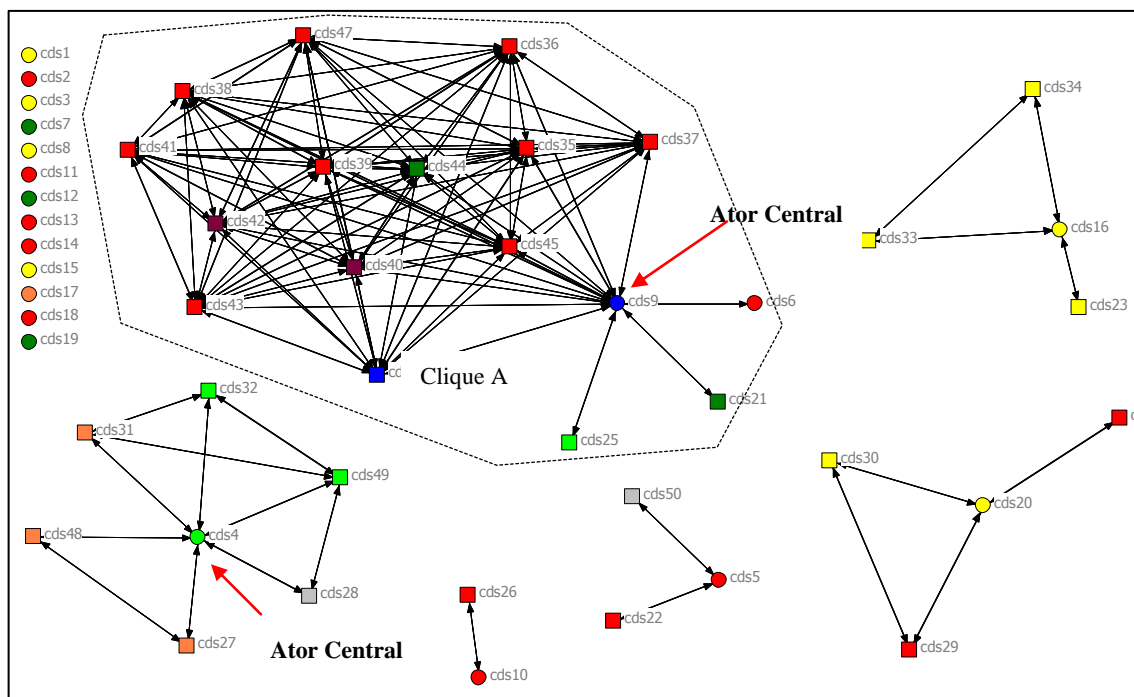
	Engenharias	Ciências Humanas	Ciências Biológicas	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Ciências da Saúde	Outros	Total de coautorias (a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)
Engenharias	14	3	0	0	0	0	0	0	17	3	18%	2%
Ciências Humanas	3	78	0	9	20	0	18	4	132	54	41%	38%
Ciências Biológicas	0	0	8	0	1	6	0	2	17	9	53%	6%
Ciências Sociais Aplicadas	0	9	0	0	3	0	2	0	14	14	100%	10%
Ciências Agrárias	0	20	1	3	2	0	4	0	30	28	93%	19%
Ciências Exatas e da Terra	0	0	6	0	0	2	0	0	8	6	75%	4%
Ciências da Saúde	0	18	0	2	4	0	2	0	26	24	92%	17%
Outros	0	4	2	0	0	0	0	0	6	6	100%	4%
<b>Legenda</b>									Total geral coautorias	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas
	Coautoria disciplinar				Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa							
	Maior número de coautorias				Maior percentual interdisciplinar							
	Nível de Maturidade Interdisciplinar											
									250	144(e)	58%MIE	100%

Aplicando os indicadores da Análise de Redes Sociais na matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, foi identificada na rede, uma **densidade de 9,5%**, sendo que o **grau de centralidade foi de 24%** (Tabela 21). Como esses dados têm significados relativos, no Capítulo 8, Item 8.14, mais adiante nesta tese, fazemos uma comparação destes indicadores. No entanto, é possível inferir que essa alta centralidade foi gerada pela formação do **Clique A**, composto por 14 autores, com um docente e 13 coautores (Grafo 4). Esse grupo é constituído por autores predominantemente originários da grande área de Ciências Humanas (9) e secundariamente das Ciências Agrárias (2) e Ciências da Saúde (2). Fortemente interdisciplinar, esse grupo contribuiu de forma significativa para a interdisciplinaridade como um todo do CDS-UnB nos anos sob exame.

**Tabela 21. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2003.**

Estrutural	
Densidade	9,50%
Grau de Centralização	24%
Relacional	
Clique de Autores	cds9, cds35, cds36, cds37, cds38, cds39, cds40, cds41, cds42, cds43, cds44, cds45, cds46, cds47
Áreas do Clique	Ciências Humanas 9, Ciências Agrárias 2 e Ciências da Saúde 2
Atores Críticos	
Atores Centrais	CDS 9, Ciências Agrárias e CDS4 Ciências Biológicas
Atores Interfaceadores	CDS4, Ciências Biológicas

No Grafo 4, estão identificados os **Atores Críticos**: CDS9 (Ciências Agrárias) e CDS4 (Ciências Biológicas). O docente CDS9 é quem participa do Clique A descrito acima, sendo ele o único docente do CDS-UnB, o restante são colaboradores.



**Grafo 4. Rede de coautoria CDS-UnB - 2003.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	
CIÊNCIAS HUMANAS	
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	
ENGENHARIAS	
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
CIÊNCIAS DA SAÚDE	
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	
MULTIDISCIPLINAR	

A partir destes dados, é possível inferir que em 2003, a rede de colaboração científica do CDS-UnB foi predominantemente interdisciplinar, sendo que os principais relacionamentos ocorreram entre as grandes áreas Ciências Humanas e Ciências Agrárias, embora a rede tenha ainda certa **densidade** concentrada e pouco integrada. Isso também pode ser identificado no grafo da rede (Grafo 4), que apresenta seis grupos desconectados. Essa baixa interação entre os autores do CDS-UnB se deve principalmente à baixa (1,6%) coautoria entre os docentes.

### 8.5 CDS-UnB - 2004

Para o ano de 2004, foram identificados na rede de colaboração do CDS-UnB, 54 autores, sendo 24 docentes e 30 colaboradores. O ScriptLattes identificou o total de 166 relacionamentos de coautoria, sendo que deste total, 92 (55%) foram identificados como interdisciplinares. É importante destacar que foram identificados seis relacionamentos entre os docentes, um número ainda relativamente baixo, como o de 2003, o que mostra uma boa colaboração entre docentes e colaboradores externos e uma menor colaboração interna, representando 3,6 % dos relacionamentos (Tabela 22).

**Tabela 22. Indicadores CDS-UnB - 2004**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	54
Número de docentes	24
Número de colaboradores	30
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	166
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	92
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	55%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	6
Percentual de relacionamentos internos	3,6 %






Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2004) (Tabela 23) apresentada mais adiante. Conforme destacado, a partir destes dados identificou-se, em 2004, o total de 166 relacionamentos de coautorias estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores<sup>78</sup>. A grande área Ciências Biológicas concentra o maior número de relacionamentos de coautoria (83), o que corresponde a 50% do total, sendo também a grande área, com maior número (25) de relacionamentos interdisciplinares (27% do total). A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com dez relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área de Engenharias firmou apenas três relacionamentos com as Ciências Humanas, o que representa 9% de seus relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar. Segundo as premissas predefinidas, do total de 166 relacionamentos de coautoria, 92 (55%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Ampla** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2004. A Tabela 23 a seguir resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores. Com 50% dos relacionamentos, a grande área de Ciências Biológicas concentrou o maior número de relacionamentos e é também a Grande área, com maior número de relacionamentos interdisciplinares (27% do total).

---

<sup>78</sup> Foram contabilizados os relacionamentos dos docentes entre si e entre colaboradores.



**Tabela 23. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2004.**

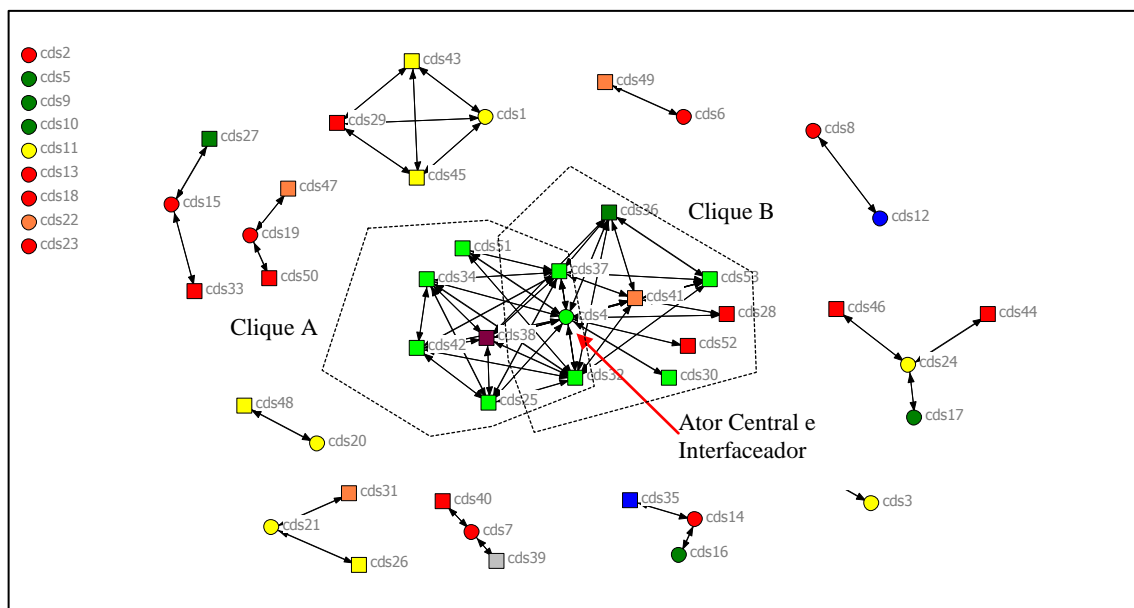
	Engenharías	Ciências Humanas	Ciências Biológicas	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Ciências da Saúde	Outros	Total de coautorías (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorías interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)
Engenharías	10	5	0	1	1	1	0	0	18	44%	8	9%
Ciências Humanas	5	6	3	2	2	4	0	2	24	75%	18	20%
Ciências Biológicas	0	3	58	4	0	8	10	0	83	30%	25	27%
Ciências Sociais Aplicadas	1	2	4	0	0	1	1	0	9	100%	9	10%
Ciências Agrárias	1	2	0	0	0	0	0	0	3	100%	3	3%
Ciências Exatas e da Terra	1	4	8	1	0	0	1	0	15	100%	15	16%
Ciências da Saúde	0	0	10	1	0	1	0	0	12	100%	12	13%
Outros	0	2	0	0	0	0	0	0	2	100%	2	2%
<b>Legenda</b>									Total geral coautorías	% Total coautorías interdisciplinares	Total geral coautorías interdisciplinares	% Total de todas as áreas
 Coautoria disciplinar			 Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa						166	55% MIA	92(e)	100%
 Maior número de coautorías			 Maior percentual interdisciplinar									
 Nível de Maturidade Interdisciplinar												

A partir dos relacionamentos foi identificado que as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde formaram nesse ano, o principal eixo de produção acadêmica, com dez relacionamentos. Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, identificou-se a densidade de 4,6 %, e o grau de centralidade de 21%, (Tabela 24) os quais serão analisados no item 8.13.

**Tabela 24. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2004.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	4,6%
Grau de Centralização	21%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds4; cds32; cds36; cds37; cds38; cds41; cds53 B: cds4; cds25; cds32; cds34; cds37; cds38; cds42
Áreas do Clique	Ciências Biológicas
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds4 Ciências Biológicas
Atores Interfaceadores	cds4 Ciências Biológicas

Também foi identificada a formação de dois cliques (Grafo 5), sendo o Clique A preponderantemente formado pela Grande Área das Ciências Biológicas e o Clique B como Interdisciplinar. No Grafo 5, é possível visualizar o autor CDS4 (Ciências Biológicas) como o ator crítico e interfaceador dos dois cliques citados.



**Grafo 5. Rede de coautoria - CDS-UnB - 2004.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	
CIÊNCIAS HUMANAS	
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	
ENGENHARIAS	
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
CIÊNCIAS DA SAÚDE	
LINGUISTICA, LETRAS E ARTES	
MULTIDISCIPLINAR	

Em 2004, a rede de colaboração científica do CDS-UnB teve 55% de suas coautorias como interdisciplinares, sendo que as principais colaborações ocorreram entre as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde. A rede tem uma densidade baixa, pois apenas 4,6% dos relacionamentos possíveis foram realizados. Apresenta ainda um elevado nível de concentração e baixa integração conforme o Grafo 5, o que confirma a baixa colaboração entre os docentes do CDS-UnB, no ano de 2004, que tem sua principal origem na pouca atividade de coautoria (3,6%) entre os docentes.

### 8.6 CDS-UnB - 2005

Para o ano de 2005, foram identificados 58 autores, sendo 30 docentes e 28 colaboradores. O ScriptLattes identificou o total de 118 relacionamentos de coautoria, sendo que deste total, 72 (61%) foram identificados como interdisciplinares. É importante destacar que foram identificados 18 relacionamentos entre os docentes, um número que subiu desde o ano de 2003, o que mostra uma boa colaboração entre docentes e colaboradores externos e uma melhora na colaboração interna, representando 15% dos relacionamentos (Tabela 25).

**Tabela 25. Indicadores CDS-UnB - 2005**





<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	58
Número de docentes	30
Número de colaboradores	28
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	118
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	72
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	61%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	18
Percentual de relacionamentos internos	15,25%

Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2005) (Tabela 26) apresentado mais adiante. A partir destes dados identificou-se, em 2005, o total de 118 relacionamentos de coautorias estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores<sup>79</sup>. As grandes áreas Engenharias e Ciências Humanas concentraram igualmente o maior número de relacionamentos de coautoria (28), o que corresponde para cada uma, 24% do total, sendo que a grande área Ciências Humanas, obteve o maior número (18) de relacionamentos interdisciplinares (25% do total). A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Aplicadas e Ciências Humanas, com sete relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área de Engenharias firmou apenas seis relacionamentos, o que representa 8% do total de relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar (Tabela 25). Segundo as premissas predefinidas, do total de 118 relacionamentos de coautoria, 72 (61%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Ampla** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2005. A Tabela 26 a seguir resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores.

---

<sup>79</sup> Foram contabilizados os relacionamentos dos docentes entre si e entre colaboradores.

**Tabela 26. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2005.**

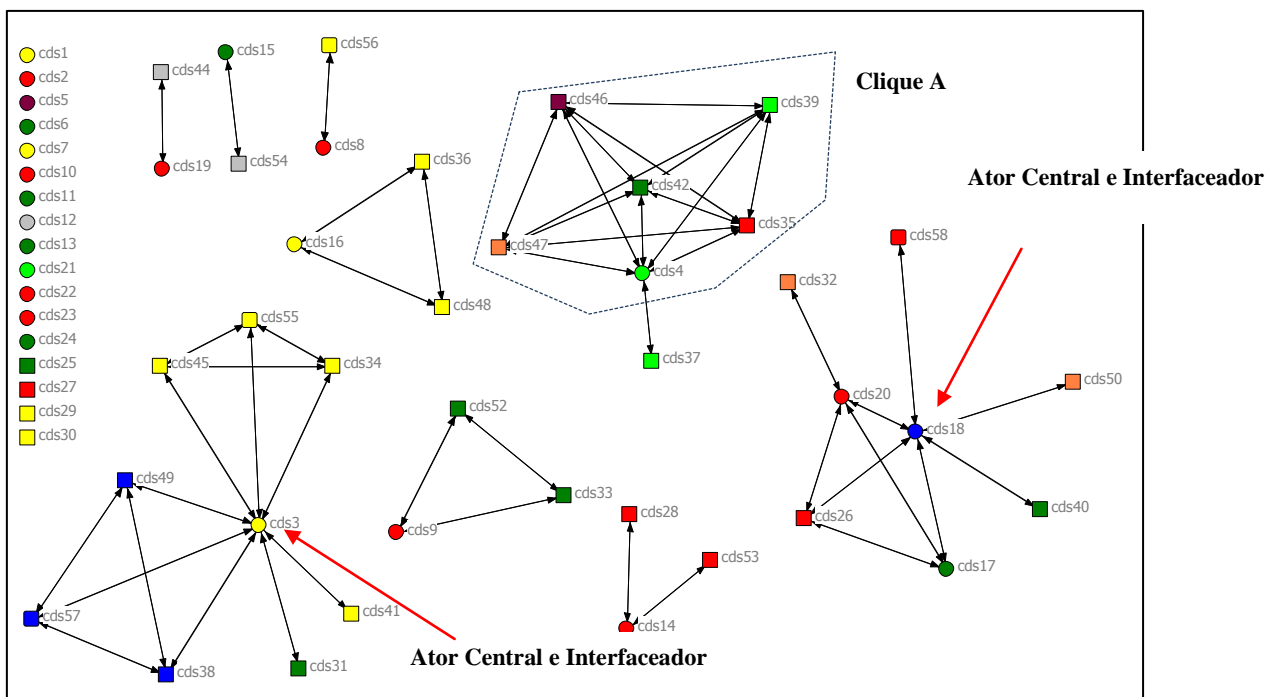
	Engenharias	Ciências Humanas	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Agrárias	Ciências da Saúde	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)		
Engenharias	22	1	0	0	1	4	0	0	28	21%	6	8%		
Ciências Humanas	1	10	3	1	7	3	2	1	28	64%	18	25%		
Ciências Biológicas	0	3	4	2	2	0	2	0	13	69%	9	13%		
Ciências da Saúde	0	1	2	0	1	0	1	0	5	100%	5	7%		
Ciências Sociais Aplicadas	1	7	2	1	4	2	1	1	19	79%	15	21%		
Ciências Agrárias	4	3	0	0	2	6	1	0	16	63%	10	14%		
Ciências da Saúde	0	2	2	1	1	1	0	0	7	100%	7	10%		
Outros	0	1	0	0	1	0	0	0	2	100%	2	3%		
<b>Legenda</b>									Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas		
	Coautoria disciplinar			Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa			Maior número de coautorias							Maior percentual interdisciplinar
									118	<b>61% MIA</b>	72 (e)	100%		

A partir dos relacionamentos foi identificado que as grandes áreas Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Humanas formaram nesse ano, o principal eixo de produção acadêmica, com sete relacionamentos. Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, (Tabela 27) identificou-se a **densidade de 3.2%**, e o **grau de centralidade de 11%**, os quais serão analisados no item 8.13.

**Tabela 27. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2005.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	3,2%
Grau de Centralização	11%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds4; cds35; cds39; cds42; cds46; cds47
Áreas do Clique	Interdisciplinar
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds3 Engenharias, cds18 Ciências Agrárias
Atores Interfaceadores	cds3 Engenharias, cds18 Ciências Agrárias

No Grafo 6 é possível visualizar os autores críticos e autores interfaceadores CDS3, CDS18, os quais são provenientes de duas áreas diferentes: Engenharias e Ciências Agrárias. Foi identificada a formação do Clique A que é interdisciplinar.



**Grafo 6. Rede de coautoria CDS-UnB 2005.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Em 2005, a rede de colaboração científica do CDS-UnB obteve 61%, dos relacionamentos interdisciplinares, sendo que as principais colaborações ocorreram entre as grandes áreas das Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. A rede continuou com uma densidade baixa, pois apenas 3,2% dos relacionamentos possíveis foram realizados. A concentração de relacionamentos diminuiu de 21%, em 2004, para 11%, em 2005, o que significa que houve uma desconcentração das coautorias, distribuindo-as mais entre os diversos autores, isso se deve em parte pelo aumento do número de publicações internas dos docentes.

### 8.7 CDS-UnB - 2006

Para o ano de 2006, conforme a Tabela 28, foram identificados 70 autores, sendo 41 docentes e 29 colaboradores. O ScriptLattes identificou o total de 146 relacionamentos de coautoria, sendo que deste total, 58 (40%) foram identificados como interdisciplinares. É importante destacar que foram identificados 18 relacionamentos internos, representando 12% do total, confirmando a melhora deste tipo de relacionamento, mantendo a tendência verificada no anterior.

**Tabela 28. Indicadores CDS-UnB - 2006**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	70
Número de docentes	41
Número de colaboradores	29
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	146
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	58
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	40%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	18
Percentual de relacionamentos internos	12,33%





Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2006) (Tabela 29). A partir destes dados identificou-se, em 2006, o total de 146 relacionamentos de coautorias estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores<sup>80</sup>. A grande área Ciências Humanas concentraram o maior número de relacionamentos de coautoria (47), o que corresponde a 32% do total, sendo também esta grande área que obteve o maior número (17) de relacionamentos interdisciplinares (29% do total). A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências Humanas, com sete relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área Ciências Agrárias firmou apenas três relacionamentos, o que representa 5% do total de relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar (Tabela 29). Segundo as premissas predefinidas, do total de 146 relacionamentos de coautoria, 58 (40%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Estruturada** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2006. Este resultado, que mostra uma queda no nível de maturidade do Centro, aconteceu em função do aumento de publicações disciplinares das grandes áreas Engenharias (40) e Ciências Biológicas (14), totalizando 36% das coautorias, sendo que no ano anterior esse número representou 29% das publicações.

---

<sup>80</sup> Foram contabilizados os relacionamentos dos docentes entre si e entre colaboradores.



**Tabela 29. Matriz de Coautoria Interdisciplinar – CDS-UnB 2006.**

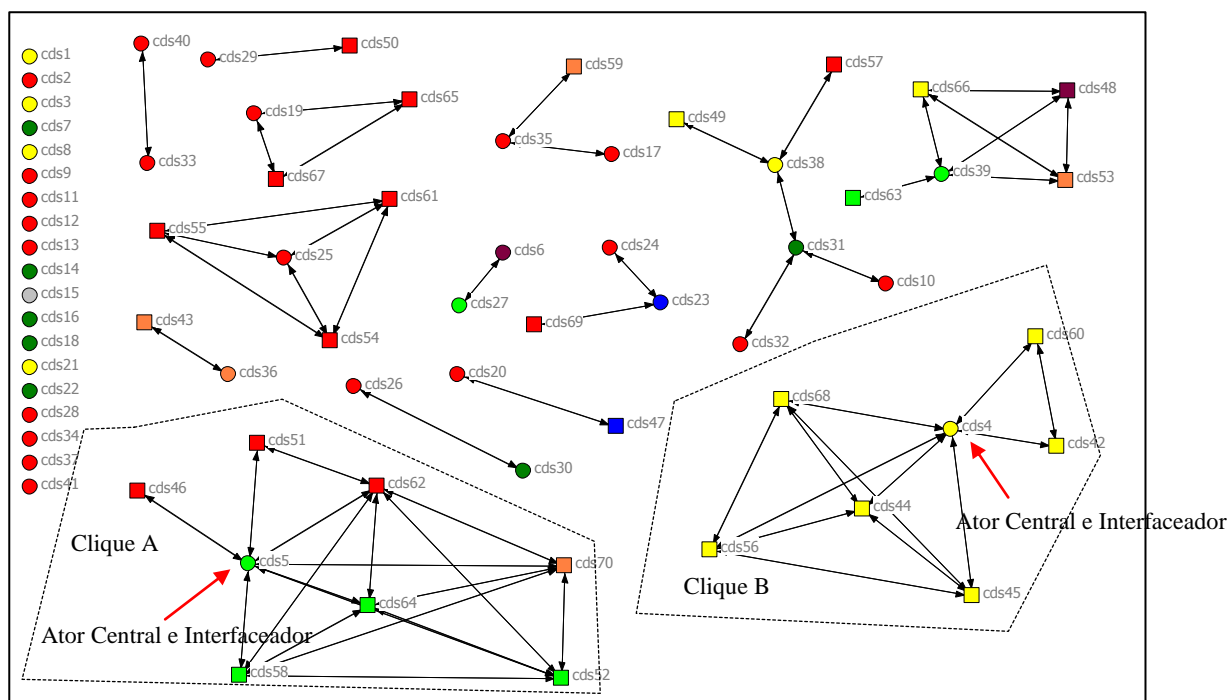
	Engenharias	Ciências Humanas	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)
Engenharias	40	1	1	1	1	0	1	0	45	11%	5	8,6%
Ciências Humanas	1	30	7	0	4	3	2	0	47	36%	17	29,3%
Ciências Biológicas	1	7	14	2	0	0	5	0	29	52%	15	25,9%
Ciências da Saúde	1	0	2	0	0	0	1	0	4	100%	4	6,9%
Ciências Sociais Aplicadas	1	4	0	0	0	0	0	0	5	100%	5	8,6%
Ciências Agrárias	0	3	0	0	0	0	0	0	3	100%	3	5,2%
Ciências Exatas e da Terra	1	2	5	1	0	0	4	0	13	69%	9	15,5%
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0,0%
<b>Legenda</b>									Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas
	Coautoria disciplinar			Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa								
	Maior número de coautorias			Maior percentual interdisciplinar								
	Nível de Maturidade Interdisciplinar											
									146	<b>40% MIE</b>	58 (e)	100%

Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, identificou-se a densidade de 2,6%, e o grau de centralidade de 8%, os quais serão analisados no item 8.13. (Tabela 30).

**Tabela 30. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2006.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	2,6%
Grau de Centralização	8%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds5 cds52 cds58 cds62 cds64 cds70 B: cds4 cds44 cds45 cds56 cds68
Áreas do Clique	Interdisciplinar e Engenharias
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds5 Ciências Biológicas
Atores Interfaceadores	cds4 Engenharias, cds5 Ciências Biológicas

Foi identificada a formação de dois cliques (Grafo 7), sendo o A da grande área interdisciplinar e o B de Engenharias. No Grafo 7, é possível visualizar os atores críticos CDS4, CDS5, que são provenientes de duas grandes áreas diferentes: Engenharias e Ciências Biológicas.



**Grafo 7. Rede de coautoria CDS-UnB 2006.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Embora os relacionamentos identificados tenham crescido em relação a 2005, diferentemente do ano anterior, em 2006 as relações foram em sua maioria disciplinares, foram identificados um total de 40% de relacionamentos interdisciplinares, neste caso a grande área Ciências Humanas foi a mais representativa. As principais colaborações interdisciplinares ocorreram entre Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. A rede continuou com uma densidade baixa, pois apenas 2,6% dos relacionamentos possíveis foram realizados. A concentração de relacionamentos diminuiu para 8%, e diminuiu também a concentração de seus autores para 8%.

### 8.8 CDS-UnB - 2009

No ano de 2009, foram identificados na rede de colaboração científica do CDS-UnB, 96 autores, sendo 43 docentes e 53 colaboradores, conforme a Tabela 31. É importante destacar que foram identificados trinta relacionamentos de coautoria interna, o que corresponde a 9,6% das publicações os docentes, um número relativamente estável, que mostra uma boa





colaboração entre os docentes e os colaboradores externos e um aumento da colaboração interna (Tabela 31).

**Tabela 31. Indicadores CDS-UnB -2009**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	96
Número de docentes	43
Número de colaboradores	53
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	312
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	154
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	49%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	30
Percentual de relacionamentos internos	9,62%

Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a **Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2009)** (Tabela 32) apresentada mais adiante. A partir desses dados, identificou-se em 2009, o total de 312 relacionamentos de coautoria, sendo que desse total, 154 (49%) foram identificados como interdisciplinares. A grande área de Saúde concentrou o maior número de relacionamentos de coautoria (93), que corresponde a 29%, sendo que a grande área de Ciências Humanas obteve o maior número de relacionamentos interdisciplinares (35), o que corresponde a 23% do total de coautorias interdisciplinares. A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com 21 relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área de Exatas e da Terra firmou apenas dois relacionamentos, o que representa 1% do total de relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar (Tabela 32). Segundo as premissas predefinidas, do total de 312 relacionamentos de coautoria, 154 (49%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Estruturada** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2009. Este resultado, que mostra uma melhoria no nível de maturidade do Centro, não alcançou, porém, o próximo nível, o que mostra ainda um alto número de publicações disciplinares, neste ano, especialmente nas grandes áreas Saúde (70) e Ciências Sociais Aplicadas (36), totalizando 34% das coautorias, sendo que no ano anterior esse número representou 36% das publicações. A Tabela 32 a seguir resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores.

**Tabela 32. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2009.**

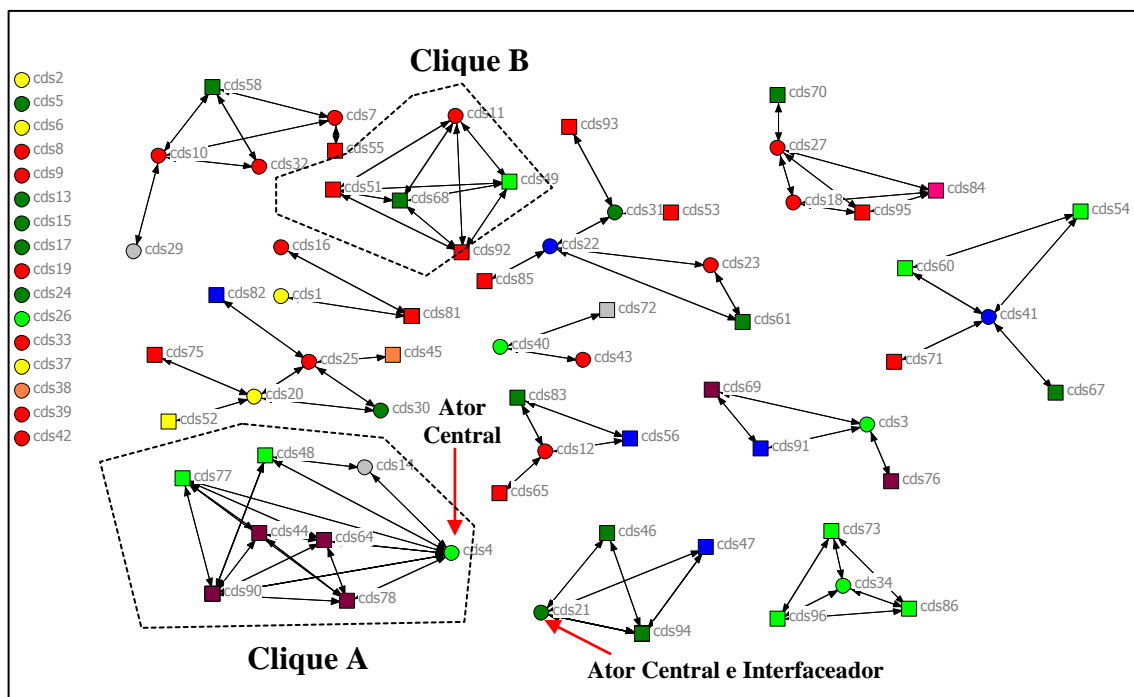
	Engenharias	Ciências Biológicas	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Ciências da Saúde	Linguística, Letras e Artes	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)	
Engenharias	6	0	1	2	0	0	0	0	0	9	33%	3	2%	
Ciências Biológicas	0	20	2	4	4	0	21	0	3	54	63%	34	22%	
Ciências Sociais Aplicadas	1	2	36	15	9	0	0	0	0	63	43%	27	18%	
Ciências Humanas	2	4	15	22	8	2	0	3	1	57	61%	35	23%	
Ciências Agrárias	0	4	9	8	4	0	2	0	0	27	85%	23	15%	
Ciências Exatas e da Terra	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	100%	2	1%	
Ciências da Saúde	0	21	0	0	2	0	70	0	0	93	25%	23	15%	
Linguística, Letras e Artes	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	100%	3	2%	
Outros	0	3	0	1	0	0	0	0	0	4	100%	4	3%	
<b>Legenda</b>										Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas	
	Coautoria disciplinar			Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa			Maior número de coautorias							Maior percentual interdisciplinar
										312	49% MIE	154	100%	

Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, identificou-se a **densidade de 2,3%**, e o **grau de centralidade de 8%**, os quais serão analisados no item 8.13 (Tabela 33).

**Tabela 33. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2009.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	2,3%
Grau de Centralização	8%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds4 cds44 cds64 cds77 cds78 cds90 B: cds11 cds49 cds51 cds68 cds92
Áreas do Clique	A: Biológicas e Saúde B: Interdisciplinar
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds4 Ciências Biológicas; cds21 Ciências Sociais Aplicadas
Atores Interfaceadores	cds21 Ciências Sociais Aplicadas

Foi identificada a formação de dois cliques (Grafo 8), sendo o clique A formado por atores da grande área Ciências Biológicas com a grande área Ciências da Saúde e o clique B formado preponderantemente por Ciências Humanas, no entanto, podemos considerar ambos como interdisciplinares. No Grafo 8, é possível visualizar os atores CDS4 e CDS21, que são provenientes respectivamente das Ciências Agrárias e Ciências Sociais Aplicadas.



**Grafo 8. Rede de coautoria CDS-UnB 2009. Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Como em 2006, três anos depois, as relações continuaram sendo em sua maioria (51%) disciplinares. A grande área Ciências Humanas foi a área a mais representativa. As principais colaborações interdisciplinares ocorreram entre Ciências Biológicas e Ciências da Saúde. A rede continuou com uma densidade baixa, pois apenas 2,3% dos relacionamentos possíveis foram realizados. Porém, diminuiu a concentração de seus autores passando para 7%.

### 8.9 CDS-UnB - 2010

No ano de 2010, foram identificados na rede de colaboração científica do CDS-UnB, 105 autores, sendo 43 docentes e 62 colaboradores, conforme a Tabela 34. É importante destacar que foram identificados 38 relacionamentos de coautoria interna, o que corresponde a 10,3% das publicações dos docentes, um número relativamente estável, que mostra uma boa colaboração entre os docentes e os colaboradores externos e um aumento da colaboração interna (Tabela 34).






**Tabela 34. Indicadores CDS-UnB -2010**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	105
Número de docentes	43
Número de colaboradores	62
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	370
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	200
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	54%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	38
Percentual de relacionamentos internos	10,3%

Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a **Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2010)** (Tabela 35) apresentada mais adiante. A partir desses dados, identificou-se em 2010, o total de 370 relacionamentos de coautoria, sendo que desse total, 200 (54%) foram identificados como interdisciplinares. A grande área de Ciências da Saúde concentrou o maior número de relacionamentos de coautoria (87), que corresponde a 23%, do total de coautorias, sendo que a grande área de Ciências Humanas obteve o maior número de relacionamentos interdisciplinares (35), o que corresponde a 26% do total de coautorias interdisciplinares. A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com 21 relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área de Exatas e da Terra firmou apenas dez relacionamentos, o que representa 5% do total de relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar (Tabela 35). Segundo as premissas predefinidas, do total de 370 relacionamentos de coautoria, 200 (54%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Ampla** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2010. Este resultado mostra uma melhoria no nível de maturidade do Centro, que passou de Estruturada em 2009, para Ampla em 2010, mostrando que cresceu em números relativos, as publicações interdisciplinares, neste ano. A Tabela 35 a seguir resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores.



**Tabela 35. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2010.**

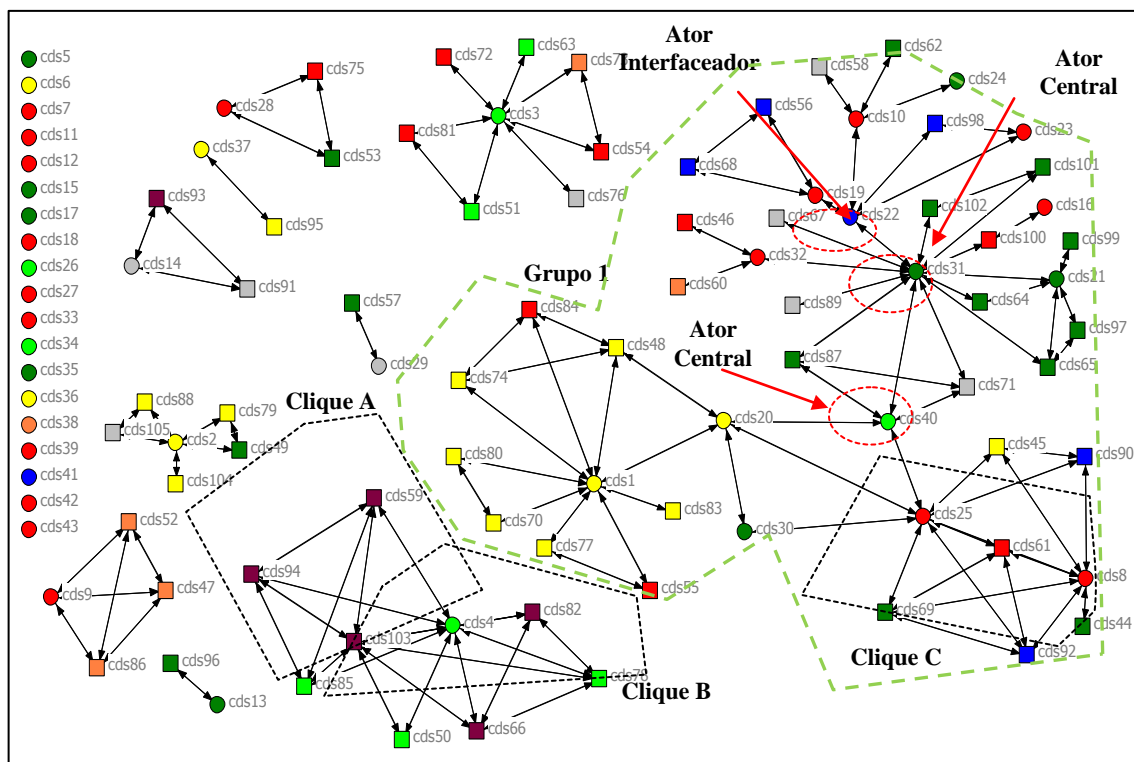
	Engenharias	Ciências Biológicas	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Ciências da Saúde	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)
Engenharias	34	1	3	12	1	0	0	5	56	39%	22	11%
Ciências Biológicas	1	10	2	5	0	2	23	2	45	78%	35	18%
Ciências Sociais Aplicadas	3	2	36	13	2	0	0	5	61	41%	25	13%
Ciências Humanas	12	5	13	14	13	8	0	1	66	79%	52	26%
Ciências Agrárias	1	0	2	13	4	0	0	0	20	80%	16	8%
Ciências Exatas e da Terra	0	2	0	8	0	8	0	0	18	56%	10	5%
Ciências da Saúde	0	23	0	0	0	0	62	2	87	29%	25	13%
Outros	5	2	5	1	0	0	2	2	17	88%	15	8%
<b>Legenda</b>									Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas
	Coautoria disciplinar			Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa								
	Maior número de coautorias			Maior percentual interdisciplinar								
	Nível de Maturidade Interdisciplinar											
									370	54%	200	100%
										MIA	(e)	

Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, identificou-se a densidade de 2,3%, e o grau de centralidade de 10%, (Tabela 36), os quais serão analisados no item 8.13.

**Tabela 36. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2010.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	2,3%
Grau de Centralização	8%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds4 cds59 cds85 cds94 cds103 B: cds4 cds66 cds78 cds82 cds103 C: cds8 cds25 cds61 cds69 cds92
Áreas do Clique	A: Biológicas e Saúde B: Biológicas e Saúde C: Humanas
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds31 Ciências Sociais Aplicadas; cds40 Ciências Biológicas; cds20 Engenharias
Atores Interfaceadores	cds31 Ciências Sociais Aplicada; cds40 Ciências Biológicas; cds22 Ciências Agrárias

Foi identificada a formação de três cliques (Grafo 9), sendo os cliques A e B formados por atores das grandes áreas Ciências Biológicas e Saúde e o clique C formado preponderantemente por Ciências Humanas. No Grafo 9, é possível visualizar os atores críticos CDS 31, CDS 40 e CDS20 como atores críticos sendo provenientes respectivamente das Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Biológicas e Engenharias. Também é possível visualizar os atores críticos e interfaceadores: CDS31, CDS40 e CDS 22, que são provenientes respectivamente das Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Biológicas e Ciências Agrárias.



**Grafo 9. Rede de coautoria CDS-UnB 2010.**  
**Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUISTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Com 54%, em 2010, o CDS-UnB voltou a ter em sua maioria relações interdisciplinares. Ciências da Saúde foi a área com mais coautorias e Ciências Humanas a mais interdisciplinar. As principais colaborações interdisciplinares ocorreram entre Ciências Biológicas e Saúde. A rede continuou com uma densidade baixa, pois apenas 2,3% dos relacionamentos possíveis foram realizados. Porém, aumentou a densidade da rede passando para 10%. É possível verificar que a rede cresceu em integração montando um grande grupo interdisciplinar interfaceado pelos atores críticos (Grafo 9 - Grupo 1).

### 8.10 CDS-UnB - 2011






No ano de 2011, foram identificados na rede de colaboração científica do CDS-UnB, 62 autores, sendo 35 docentes e 27 colaboradores, conforme a Tabela 37. É importante destacar que foram identificados 14 relacionamentos de coautoria interna, o que corresponde a 9% das publicações dos docentes, um número relativamente estável, que mostra uma boa colaboração entre os docentes e os colaboradores externos e um aumento da colaboração interna.

**Tabela 37. Indicadores CDS-UnB -2011**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	62
Número de docentes	35
Número de colaboradores	27
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	156
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	106
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	68%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	14
Percentual de relacionamentos internos	8,97%

Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a **Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2011)** (Tabela 38) apresentada mais adiante. A partir desses dados, identificou-se em 2011, o total de 156 relacionamentos de coautoria, sendo que desse total, 106 (68%) foram identificados como interdisciplinares. A grande área de Ciências da Saúde concentrou o maior número de relacionamentos de coautoria (39), que corresponde a 25%, do total de coautorias, sendo que a grande área de Ciências Humanas obteve o maior número de relacionamentos interdisciplinares (20), o que corresponde a 19% do total de coautorias interdisciplinares. A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com 13 relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área de Exatas e da Terra firmou apenas quatro relacionamentos, o que representa 4% do total de relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar (Tabela 37). Segundo as premissas predefinidas, do total de 156 relacionamentos de coautoria, 106 (68%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Ampla** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2011. Este resultado mostra uma melhoria no nível de maturidade do Centro, que cresceu de 54% para 68% mantendo-se como Ampla em 2011, mostrando se manteve o crescimento em números relativos as publicações interdisciplinares, neste ano. A Tabela 38 a seguir resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores.

**Tabela 38. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2011.**

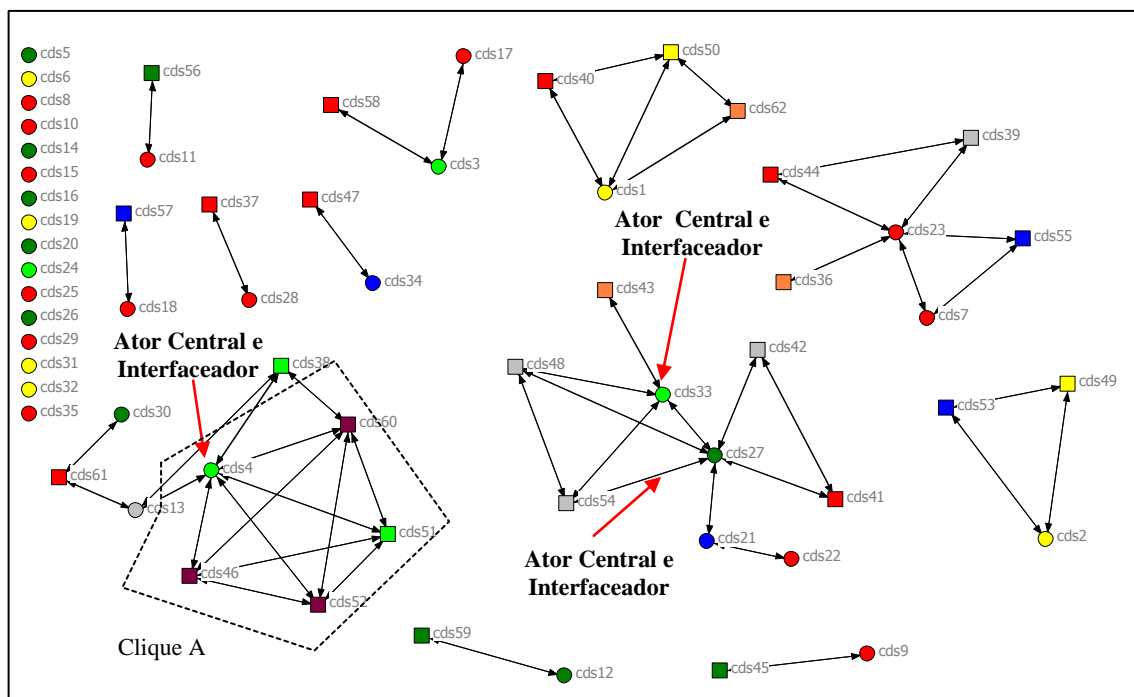
	Engenharias	Ciências Biológicas	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Ciências da Saúde	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)
Engenharias	4	0	0	3	3	2	0	0	12	67%	8	8%
Ciências Biológicas	0	6	2	2	0	1	13	6	30	80%	24	23%
Ciências Sociais Aplicadas	0	2	4	5	1	0	0	5	17	76%	13	12%
Ciências Humanas	3	2	5	8	5	1	0	4	28	71%	20	19%
Ciências Agrárias	3	0	1	5	0	0	0	0	9	100%	9	8%
Ciências Exatas e da Terra	2	1	0	1	0	0	0	0	4	100%	4	4%
Ciências da Saúde	0	13	0	0	0	0	26	0	39	33%	13	12%
Outros	0	6	5	4	0	0	0	2	17	88%	15	14%
<b>Legenda</b>									Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas
	Coautoria disciplinar			Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa								
	Maior número de coautorias			Maior percentual interdisciplinar								
	Nível de Maturidade Interdisciplinar											
									156	68%	106	100%
										MIA	(e)	

Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, identificou-se a densidade de 2,7%, e o grau de centralidade de 7%, os quais serão analisados Item 8.13. (Tabela 39).

**Tabela 39. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2011.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	2,7%
Grau de Centralização	7%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds4 cds46 cds51 cds52 cds60 Biológicas e Saúde
Áreas do Clique	A: Biológicas e Saúde
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds27 Ciências Sociais Aplicadas, cds4 Ciências Biológicas, cds13 Interdisciplinar, cds33 Ciências Biológicas
Atores Interfaceadores	cds27 Ciências Sociais Aplicadas, cds4 Ciências Biológicas, cds13 Interdisciplinar, cds33 Ciências Biológicas

Foi identificada a formação de um Clique A formado por atores das grandes áreas Ciências Biológicas e Saúde. No Grafo 10, é possível visualizar que os atores críticos e interfaceadores são os mesmos cds27 Ciências Sociais Aplicadas, cds4 Ciências Biológicas, cds13 Interdisciplinar, cds33 Ciências Biológicas.



**Grafo 10. Rede de coautoria CDS-UnB 2011.**  
**Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUISTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Com 68% de coautorias interdisciplinares, o que significa **Maturidade Ampla**, em 2011, o CDS-UnB consolida sua produção acadêmica como interdisciplinar, com um crescimento relativo de 14%. A grande área de Ciências Biológicas foi a área mais representativa. As principais colaborações interdisciplinares continuaram sendo entre Ciências Biológicas e Saúde. A rede manteve a densidade baixa, pois apenas 2,7% dos relacionamentos possíveis foram realizados. Porém, diminuiu a centralidade de seus autores passando de 10%, em 2010, para 7%, em 2011. É possível verificar que a rede decresceu e diminuiu a integração que teve no ano anterior, com autores publicando com menos parceiros. (Grafo 9 - Grupo 1).

### 8.11 CDS-UnB - 2012

No ano de 2012, foram identificados na rede de colaboração científica do CDS-UnB, 77 autores, sendo 42 docentes e 35 colaboradores, conforme a Tabela 40. É importante destacar que foram identificados 30 relacionamentos de coautoria interna, o que corresponde a 17% das publicações dos docentes, um número relativamente estável, que mostra uma boa

colaboração entre os docentes e os colaboradores externos e um aumento da colaboração interna. (Tabela 40).





**Tabela 40. Indicadores CDS-UnB -2012**

<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	77
Número de docentes	42
Número de colaboradores	35
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	178
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	112
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	63%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	30
Percentual de relacionamentos internos	17%

Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes, foi possível criar a **Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB-2012** (Tabela 41) apresentada mais adiante. A partir desses dados, identificou-se em 2012, o total de 178 relacionamentos de coautoria, sendo que desse total, 112 (63%) foram identificados como interdisciplinares. A grande área Ciências Humanas concentrou o maior número de relacionamentos de coautoria (66), que corresponde a 37%, do total de coautorias, sendo que a grande área Ciências Humanas obteve o maior número de relacionamentos interdisciplinares (34), o que corresponde a 30% do total de coautorias interdisciplinares. A partir do número de relacionamentos, também foi possível verificar que as grandes áreas Ciências Humanas e Engenharias, com oito relações de coautoria, formaram nesse ano o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Por outro lado, a grande área de Exatas e da Terra firmou apenas dois relacionamentos, o que representa 2% do total de relacionamentos, sendo, portanto, a menos interdisciplinar (Tabela 41). Segundo as premissas predefinidas, do total de 178 relacionamentos de coautoria, 112 (63%) deles foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Ampla** entre as diferentes áreas de atuação do CDS-UnB, no ano de 2012. Este resultado mostra uma manutenção do nível de maturidade do Centro, que decresceu de 68% para 63%, mantendo-se, no entanto, ainda como **Ampla** em 2012, mantendo estável a produção de publicações interdisciplinares, neste ano. A Tabela 41 resume os dados encontrados e as relações estabelecidas entre os docentes e seus colaboradores.



**Tabela 41. Matriz de coautoria interdisciplinar – CDS-UnB 2012.**

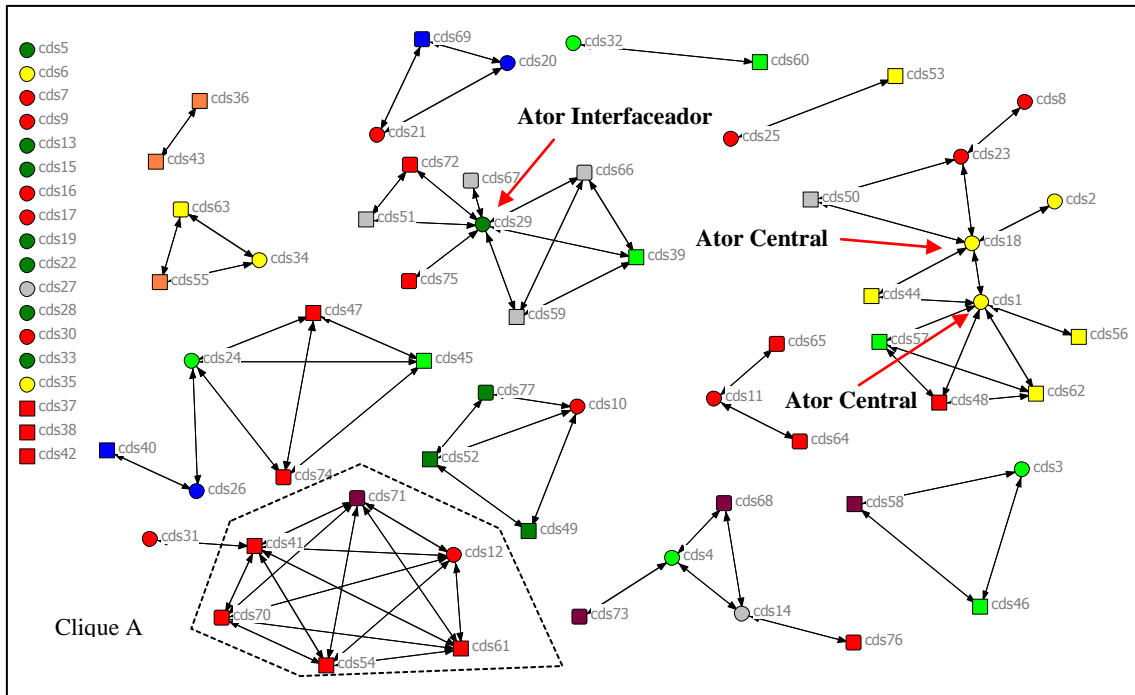
	Engenharias	Ciências Biológicas	Ciências Sociais Aplicadas	Ciências Humanas	Ciências Agrárias	Ciências Exatas e da Terra	Ciências da Saúde	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)		
Engenharias	16	3	0	8	0	2	0	1	30	47%	14	13%		
Ciências Biológicas	3	6	1	6	1	0	4	3	24	75%	18	16%		
Ciências Sociais Aplicadas	0	1	4	7	0	0	0	5	17	76%	13	12%		
Ciências Humanas	8	6	7	32	5	0	5	3	66	52%	34	30%		
Ciências Agrárias	0	1	0	5	4	0	0	0	10	88%	6	5%		
Ciências Exatas e da Terra	2	0	0	0	0	2	0	0	4	60%	2	2%		
Ciências da Saúde	0	4	0	5	0	0	0	2	11	50%	11	10%		
Outros	1	3	5	3	0	0	2	2	16	100%	14	13%		
<b>Legenda</b>									Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas		
	Coautoria disciplinar			Áreas de atuação mais mutuamente colaborativa			Maior número de coautorias							Maior percentual interdisciplinar
									178	<b>63% MIA</b>	112 (e)	100%		

Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, identificou-se a **densidade de 2,5%**, e o **grau de centralidade de 7%**, (Tabela 42), os quais serão analisados no Item 8.13.

**Tabela 42. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2012.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	2,5%
Grau de Centralização	7%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds12 cds41 cds54 cds61 cds70 cds71
Áreas do Clique	A: Humanas
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds1 engenharias, cds18 engenharias
Atores Interfaceadores	cds1 engenharias, cds18 engenharias, cds29 ciências sociais aplicada

Foi identificada a formação de um clique A composto por atores da grande área de Ciências Humanas, cds12 cds41 cds54 cds61 cds70 cds71. No Grafo 11, é possível visualizar os atores críticos CDS1 e CDS18, que são provenientes da grande área Engenharias e os atores interfaceadores cds1 Engenharias, cds18 Engenharias, cds29 Ciências Sociais Aplicadas.



**Grafo 11. Rede de coautoria CDS-UnB 2012.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUISTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Com 63%, em 2012, o CDS-UnB manteve o nível de maturidade interdisciplinar ampla. A grande área de Ciências Humanas foi a mais representativa e mais interdisciplinar. As principais colaborações interdisciplinares continuaram sendo entre Ciências Humanas e Engenharias. A rede manteve a densidade baixa, pois apenas 2,5% dos relacionamentos possíveis foram realizados. Porém manteve a centralidade dos seus autores em 7%. Manteve as principais características de publicação por meio de grupos, inclusive o **Clique A** é preponderantemente da área de Ciências Humanas, e os atores críticos participam de outro grupo preponderantemente da Engenharia.

### 8.12 CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012)

Entre os anos de 2003 a 2006 e 2009 a 2012, foram identificados na rede de colaboração científica do CDS-UnB, 258 autores, sendo 56 docentes e 202 colaboradores, conforme a Tabela 43. É importante destacar que foram identificados 192 relacionamentos de coautoria


interna, o que corresponde a 11% das publicações dos docentes, um número relativamente baixo, que mostra entre os docentes uma pequena colaboração interna, no período estudado.

**Tabela 43. Indicadores CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012)**

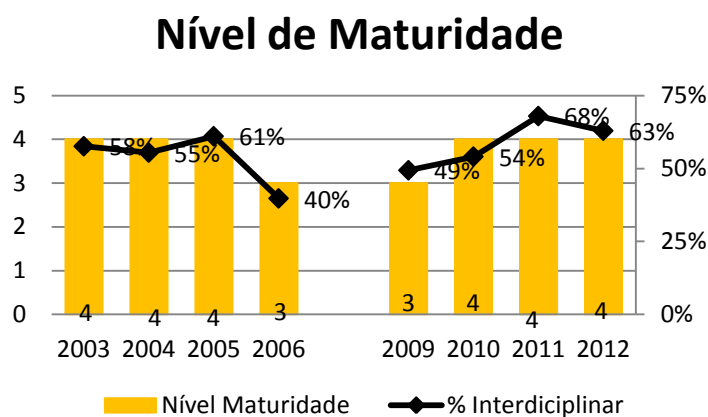
<b>Indicadores</b>	<b>Resultados</b>
Número total de autores (docentes+colaboradores)	258
Número de docentes	56
Número de colaboradores	202
Número de relacionamentos de coautorias (entre docentes e colaboradores)	1.696
Número total de relacionamentos Interdisciplinares	938
Percentual de relacionamentos Interdisciplinares	55%
Número de relacionamentos internos (entre docentes do programa)	192
Percentual de relacionamentos internos	11,32%

Após a aplicação do ScriptLattes e a geração das matrizes adjacentes de todos os anos em estudo, foi criada a **Matriz de Coautoria Interdisciplinar CDS-UnB (2003-2012)** (Tabela 44) apresentada mais adiante. Identificamos o total de 1.696 relacionamentos de coautoria, sendo que 938 (55%) foram identificados como interdisciplinares. A grande área de Ciências Humanas concentrou o maior número de relacionamentos de coautoria (448), o que corresponde a 26%, do total de coautorias, sendo que a grande área de Ciências Humanas obteve o maior número de relacionamentos interdisciplinares (248), o que corresponde a 26% do total de coautorias interdisciplinares. A partir do número de relacionamentos, verificamos também que as grandes áreas Ciências da Saúde e Ciências Biológicas, com 75 relações de coautoria, formaram o principal eixo de produção acadêmica interdisciplinar do CDS-UnB. Mas foram também relevantes os relacionamentos das grandes áreas Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. Por outro lado, a grande área Linguística, Letras e Artes firmou apenas três relacionamentos, o que representa 0,3%, sendo, portanto, a menos interdisciplinar. (Tabela 44). Segundo as premissas predefinidas, do total de 1.696 relacionamentos de coautoria, 938 (55%) foram identificados como interdisciplinares, o que demonstra uma **Maturidade Interdisciplinar Ampla**, no período em estudo. Este resultado mostra que o Centro manteve uma alta interdisciplinaridade na produção de suas publicações.

**Tabela 44. Matriz interdisciplinar CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012).**

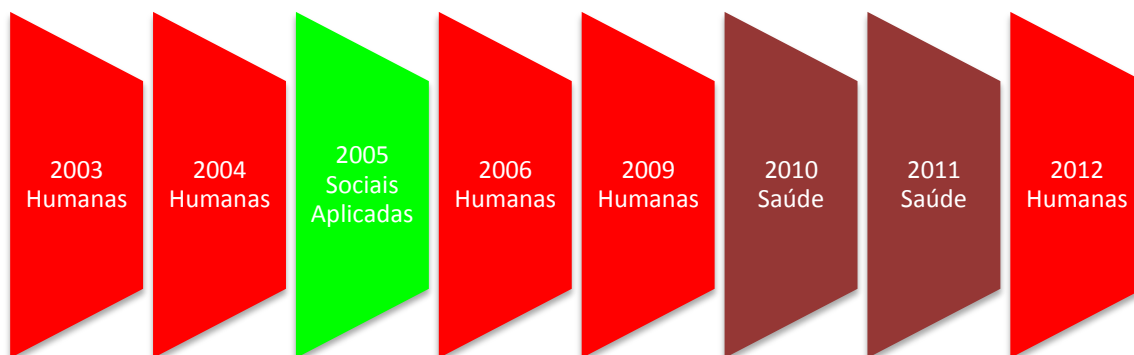
	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Humanas	Ciências Sociais Aplicadas	Engenharias	Linguística Letras e Artes	Outros	Total de coautorias (a)	% Interdisciplinar da área de atuação (c)=(b)/(a)	Total coautorias interdisciplinares(b)	% Interdisciplinar da área de atuação em relação ao total (d)= (b)/(e)
Ciências Agrárias	20	6	6	1	59	17	9	0	0	118	83%	98	10,4%
Ciências Biológicas	6	126	75	24	30	13	5	0	16	295	57%	169	18,0%
Ciências da Saúde	6	75	160	20	6	6	1	0	4	277	42%	117	12,5%
Ciências Exatas e da Terra	1	24	3	6	126	75	6	0	0	71	77%	55	5,9%
Ciências Humanas	59	30	24	19	200	62	35	3	16	448	55%	248	26,4%
Ciências Sociais Aplicadas	17	13	4	2	62	84	7	0	16	205	59%	121	12,9%
Engenharias	9	5	1	6	35	7	146	0	6	215	32%	69	7,4%
Linguística, Letras e Artes	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	100%	3	0,3%
Outros	0	16	4	0	16	16	6	0	6	64	91%	58	6,2%
<b>Legenda</b>										Total geral coautorias	% Total coautorias interdisciplinares	Total geral coautorias interdisciplinares	% Total de todas as áreas
										1696	MIA 55%	938	100%

O percentual total de coautorias interdisciplinares variou de 40%, em 2006, a 68%, em 2011, (Gráfico 23), estabelecendo uma média de 56% ao longo do tempo, bem próximo dos 55%, calculado a partir da acumulação dos períodos. Conforme apresentado no Capítulo 3, Item 3.6 que define os níveis de Maturidade Interdisciplinar de 1 a 5, inferimos que as produções acadêmicas do CDS-UnB estiveram sempre muito próximas do Nível 4, que é a **Maturidade Interdisciplinar Ampla**.

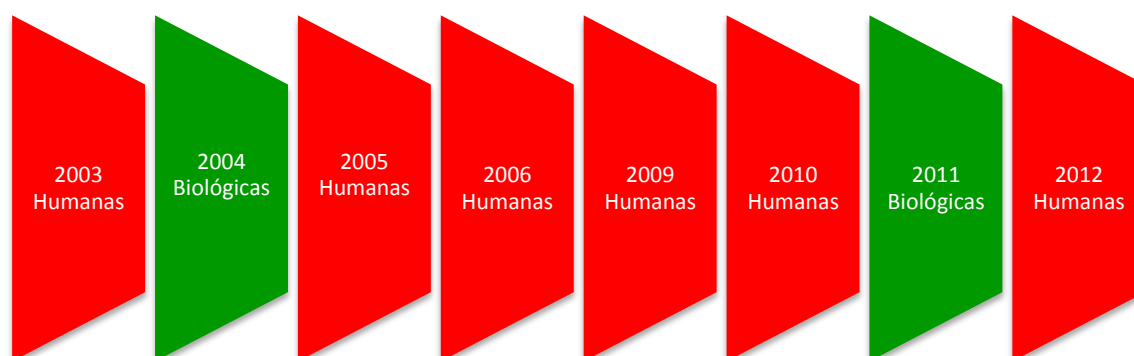


**Gráfico 23. Nível de Maturidade CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012).**

Conforme apresentado, com 26% do total de coautorias interdisciplinares, a grande área de Ciências Humanas concentrou o maior número de relacionamentos, no geral, foi a mais interdisciplinar (Gráfico 23). Quando se analisa a série histórica, constata-se essa supremacia da grande área Ciências Humanas no CDS-UnB, nos dois indicadores apontados, pois ela foi a grande área com o maior número de relacionamentos em cinco dos oito anos em estudo, (Figura 36) e em seis dos oito anos, no indicador de relacionamentos interdisciplinares, (Figura 37).

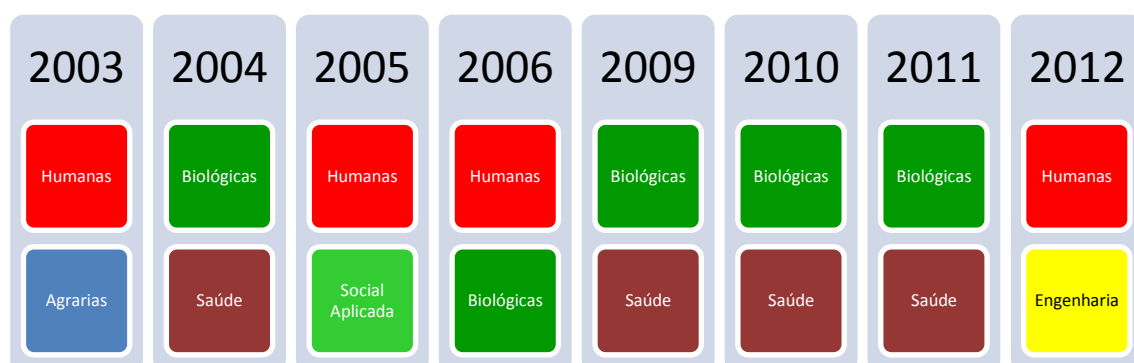


**Figura 36. Áreas de conhecimento com maior número de relacionamentos. CDS-UnB (2003 a 2006 e 2009 a 2012)**



**Figura 37. Áreas de conhecimento com maior número de relacionamentos interdisciplinares. CDS-UnB (2003 a 2006 e 2009 a 2012)**

Por outro lado, ao somarmos todos os anos, as grandes áreas com maior número de relacionamentos foram: Ciências Biológicas e Ciências da Saúde com 8%, enquanto Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas ficaram com 6,6% dos relacionamentos interdisciplinares. Portanto, sob o critério de relacionamentos esses são os principais eixos de coautoria interdisciplinar no CDS-UnB identificado no período estudado. A Figura 38 demonstra historicamente como o eixo das grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde foi importante principalmente nos últimos quatro anos do período.



**Figura 38. Principais eixos de coautoria interdisciplinar. CDS-UnB (2003 a 2006 e 2009 a 2012)**

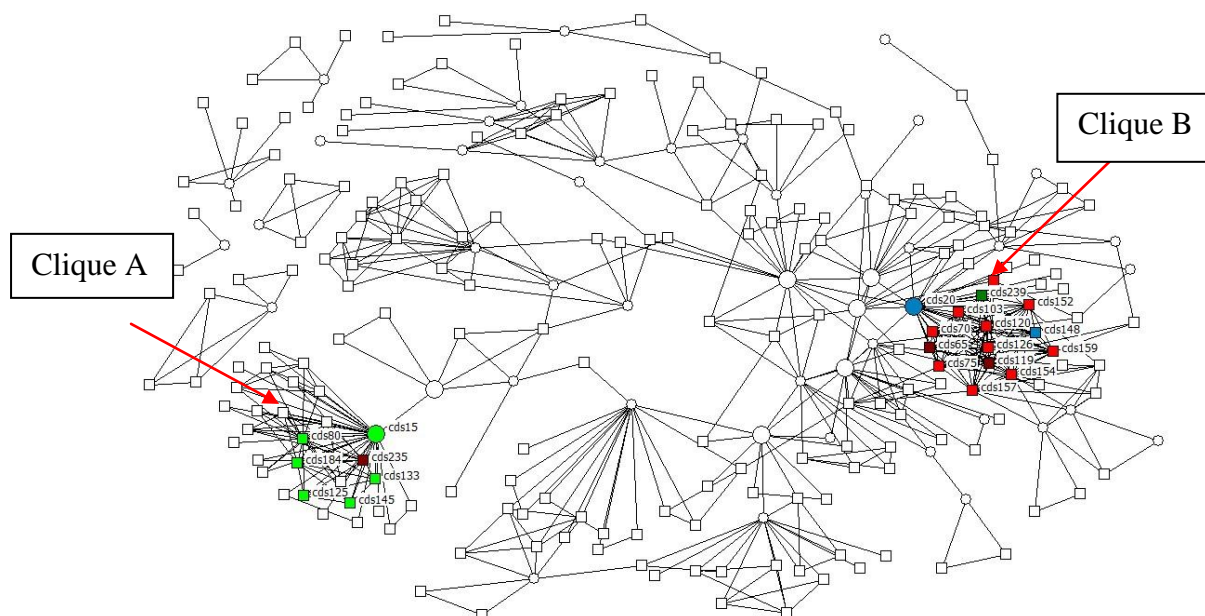
Analisando estruturalmente a matriz de relacionamentos formada a partir dos cruzamentos de coautorias, foi constatada uma densidade 1,7%. O grau de centralidade manteve-se em 9,7%. (Tabela 45).

**Tabela 45. Análise estrutural, relacional e atores da rede CDS-UnB 2003 a 2006 e 2009 a-2012.**

<b>Estrutural</b>	
Densidade	1,7%
Grau de Centralização	9,7%
<b>Relacional</b>	
Clique de Autores	A: cds15 cds80 cds125 cds133 cds145 cds184 cds235 B : cds20 cds65 cds70 cds75 cds103 cds119 cds120 cds126 cds148 cds152 cds154 cds157 cds159 cds239
Áreas do Clique	A: Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, B: Ciências Humanas, Ciências Agrárias, Ciências da Saúde e Ciências Sociais Aplicadas
<b>Atores Críticos</b>	
Atores Centrais	cds26 Ciências Sociais Aplicadas, cds20 Ciências Agrárias, cds11 Ciências Humanas, cds18 Ciências Sociais Aplicadas, cds21 Ciências Humanas, cds44 Engenharias
Atores Interfaceadores	cds26 Ciências Sociais Aplicadas, cds33 Ciências Humanas, cds20 Ciências Agrárias, cds44 Engenharias, cds15 Ciências Biológicas

No Grafo 12 foram identificados dois grupos nos quais a produção acadêmica foi mais intensa. O primeiro Clique A é o de Biológicas e Saúde e o Clique B é o de Humanas, Agrária, Saúde e Social Aplicada com 14 membros. Em correlação com as principais grandes áreas, esses grupos são os principais núcleos de produção acadêmica.





**Grafo 12. Rede de coautoria cliques CDS-UnB (2003-2006 e 2009 e 2012)**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	
CIÊNCIAS HUMANAS	
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	
ENGENHARIAS	
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
CIÊNCIAS DA SAÚDE	
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	
MULTIDISCIPLINAR	

Além dos grupos mencionados, existem atores críticos que podem, ou não, participar desses grupos, mas é importante citá-los, pois eles exercem um papel centralizador e interfaceador na rede global. Na Tabela 46, estão os Atores Centrais e na Tabela 47, os Atores Interfaceadores.

**Tabela 46. Atores centrais.**

Atores Centrais	Áreas de Atuação
cds26	Ciências Sociais Aplicadas
cds20	Ciências Agrárias
cds11	Ciências Humanas
cds18	Ciências Sociais Aplicadas
cds21	Ciências Humanas
cds44	Engenharias

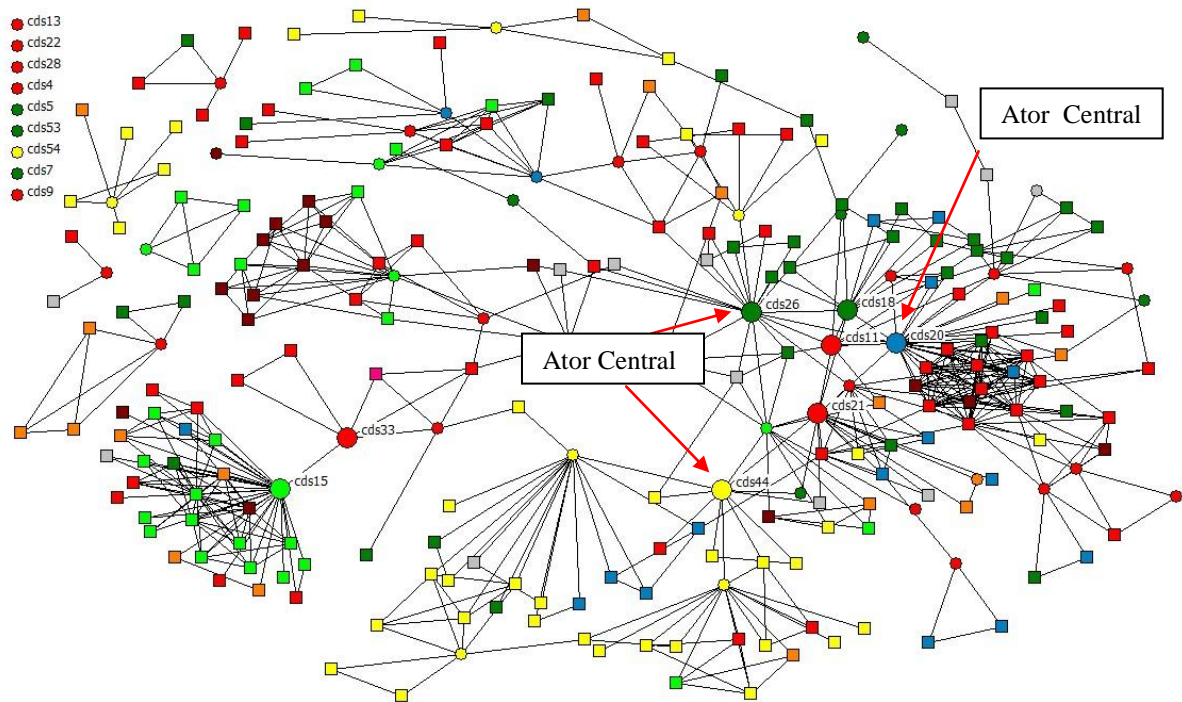
**Tabela 47. Atores interfaceadores.**

Atores Interfaceadores	Áreas de Atuação
cds26	Ciências Sociais Aplicadas
cds33	Ciências Humanas
cds20	Ciências Agrárias
cds44	Engenharias
cds15	Ciências Biológicas

Existem atores centrais que também são interfaceadores, é caso de: CDS20, CDS26, CDS44. Por cumprirem este duplo papel, eles são apontados como os principais atores do grupo nesses dois quadriênios (2003-2006 e 2009-2012), conforme a Tabela 48 e o Grafo 13, a seguir:

**Tabela 48. Principais atores. CDS-UnB 2003-2006 e 2009-2012**

Principais Atores	Áreas de Atuação
cds26	Ciências Sociais Aplicadas
cds20	Ciências Agrárias
cds44	Engenharias



**Grafo 13. Rede de coautoria CDS-UnB (2003-2006 e 2009-2012)**

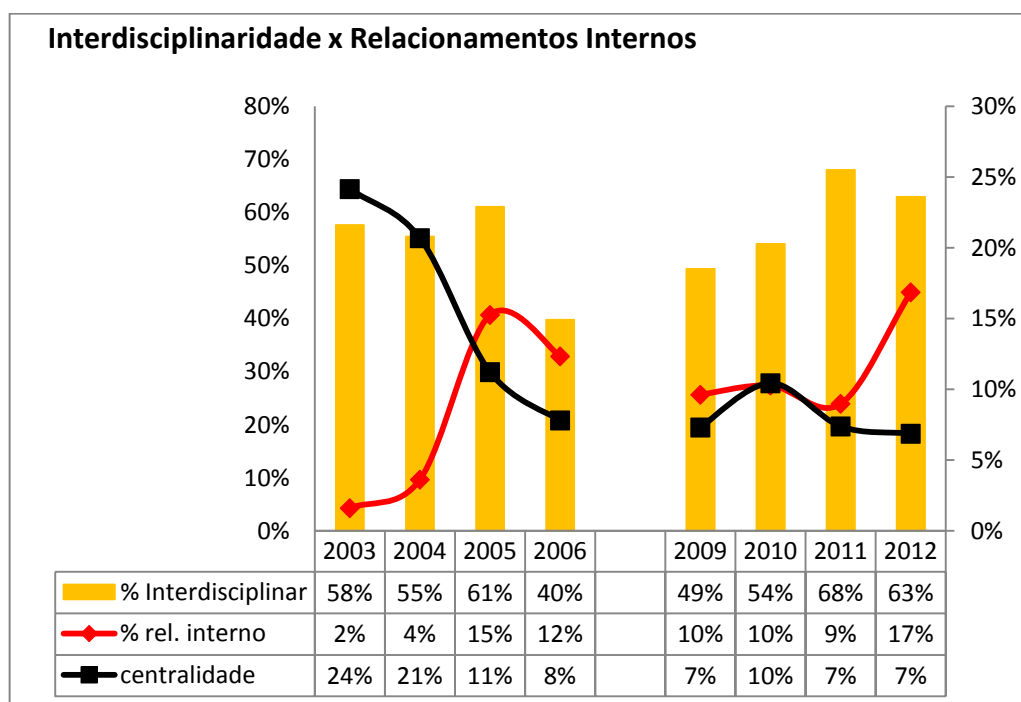
Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	Preto
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	Verde
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	Amarelo
CIÊNCIAS HUMANAS	Vermelho
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	Verde
ENGENHARIAS	Amarelo
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	Verde
CIÊNCIAS DA SAÚDE	Vermelho
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	Verde
MULTIDISCIPLINAR	Preto

Com 55% de coautorias interdisciplinares, no período analisado, o CDS-UnB manteve o **Nível de Maturidade Interdisciplinar** acima da média, sendo a grande área das Ciências Humanas a mais atuante e representativa nesse sentido. As principais colaborações interdisciplinares foram oriundas das grandes áreas Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, seguidas das grandes áreas Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas, sendo, portanto, essas as quatro principais áreas e os dois principais eixos de formação de relacionamentos de coautoria interdisciplinar no período estudado.

### 8.13 Densidade e Centralidade da Rede CDS-UnB

A rede manteve durante todo esse período uma densidade baixa, pois apenas 1,7% dos relacionamentos possíveis foram realizados, característica de grandes grupos e de instituições acadêmicas que conversam pouco entre si e mais externamente. O grau de centralidade de seus atores sendo 9,7% é relativamente alto, tendo em vista a dimensão da matriz, o que demonstra a importância de seus atores centrais e interfaceadores na formação da rede. A matriz acumulada manteve as principais características de publicação por meio de grupos. O Clique A é preponderantemente da área de Ciências Biológicas e o Clique B da área de Ciências Humanas, e os atores críticos não participam diretamente dos principais grupos preferindo produzir de forma mais pulverizada. O Gráfico 24 mostra constância no percentual de coautorias interdisciplinares. É interessante observar como o grau de centralidade e os relacionamentos internos são inversamente proporcionais.



**Gráfico 24. Interdisciplinaridade x relacionamentos internos.**

Seria interessante realizar novos estudos de comportamento da rede para confirmar a consideração que fazemos a seguir; no entanto, fazendo um teste de correlação usando o coeficiente de correlação de Pearson (função “Correr” do Excel)<sup>81</sup>, entre centralidade e relacionamento interno, encontrou-se um valor de - 0,81, ou seja, quando aumenta o relacionamento interno diminui a centralidade, o que significa que quanto mais pessoas de diferentes áreas estão publicando aumenta a possibilidade de relações interdisciplinares. Portanto, à medida que o relacionamento interno cresce, desenvolvem-se mais relacionamentos interdisciplinares e diminui a centralidade. Essa afirmação só pode ser feita para o CDS-UnB.

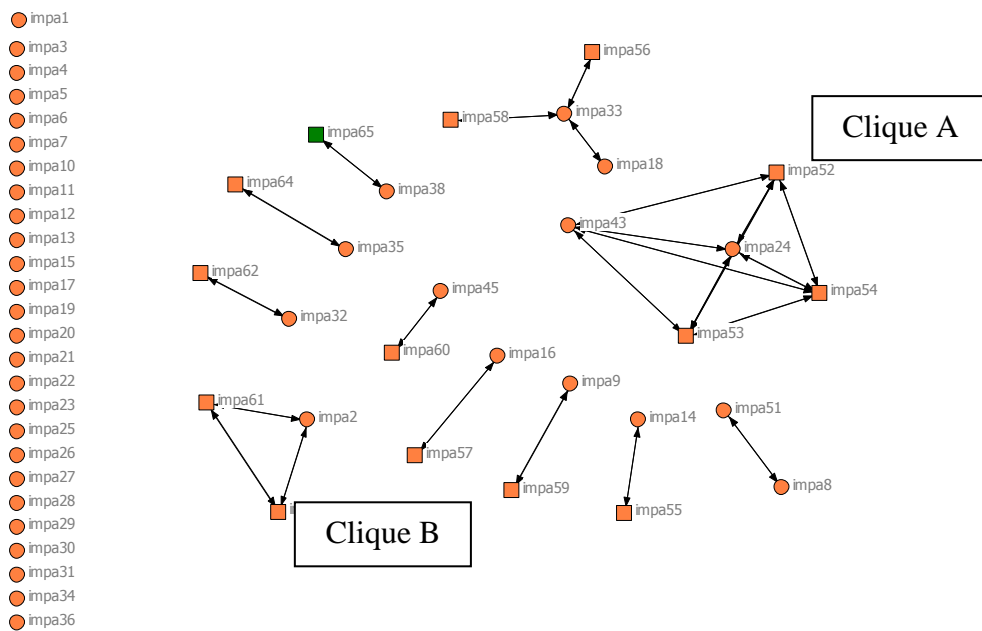
#### **8.14 Análise de Redes Sociais dos programas de pós-graduação**

##### ***IMPA-MCTI***

O Grafo 14 com relações de coautoria estabelecidas entre os docentes do IMPA-MCTI e seus colaboradores, no ano de 2012. A rede de colaboração científica mostra-se com pouca integração entre seus autores, sendo formada por dois pequenos grupos (Cliques A e B). É notável o número de autores que não estabeleceram coautorias dentro do Instituto, no período. Também é possível verificar a ausência de diversidade nas formações dos docentes e de seus colaboradores, que está essencialmente na grande área Ciências Exatas e da Terra, o que caracteriza a rede de colaboração científica como bastante disciplinar, situação esperada por ser o IMPA-MCTI uma instituição acadêmica com essa característica.

---

<sup>81</sup> O qual é obtido dividindo a covariância de duas variáveis pelo produto de seus desvios padrão. O coeficiente varia de +1 a -1, sendo 0 variáveis sem correlação. A função é:  $\rho_{x,y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$ .



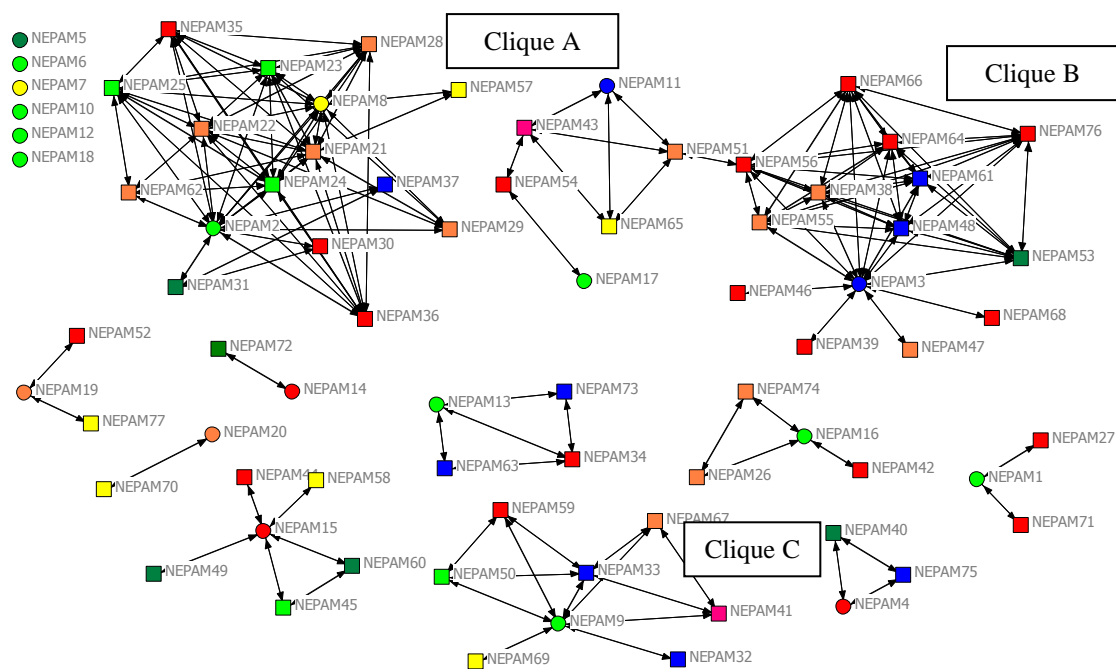
**Grafo 14. Rede de coautoria IMPA-MCTI – 2012.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	
CIÊNCIAS HUMANAS	
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	
ENGENHARIAS	
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
CIÊNCIAS DA SAÚDE	
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	
MULTIDISCIPLINAR	

**NEPAM-UNICAMP**

O Grafo 15 revela as relações de coautoria estabelecidas entre os docentes do Nepam-unicamp e seus colaboradores, no ano de 2012. A rede de colaboração científica mostra uma boa integração entre seus autores, sendo formada por grupos ou cliques bem definidos. Também é possível verificar a grande diversidade nas formações dos docentes e de seus de seus colaboradores, que é bem heterogênea, em termos de grande área de atuação, o que caracteriza a rede de colaboração científica, como bastante interdisciplinar, situação esperada, pelo fato de o Nepam-unicamp ser uma instituição acadêmica com este foco.



**Grafo 15. Rede de coautoria Nepam-Unicamp - 2012.  
Artigos, livros e capítulos de livros.**

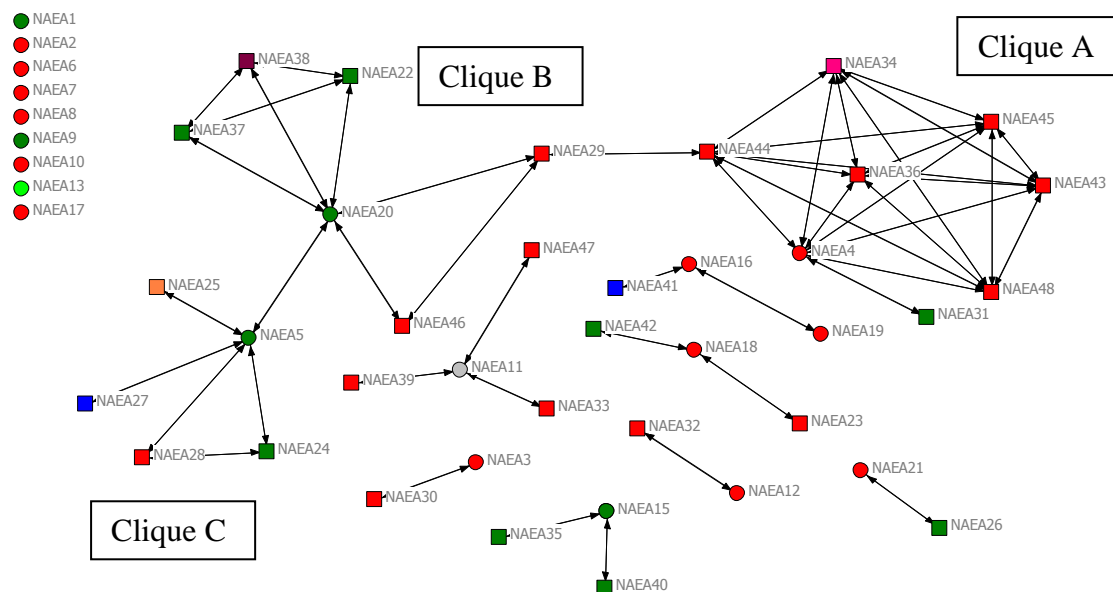
Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	Verde
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	Amarelo
CIÊNCIAS HUMANAS	Vermelho
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	Verde escuro
ENGENHARIAS	Amarelo claro
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	Laranja
CIÊNCIAS DA SAÚDE	Marrom
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	Roxo
MULTIDISCIPLINAR	Cinza

### ***NAEA-UFPA***

O Grafo 16 mostra as relações de coautoria estabelecidas entre os docentes do NAEA-UFPA e seus colaboradores, no ano de 2012. A rede de colaboração científica mostra-se com uma boa integração entre seus autores, sendo formada por um grupo maior (Clique A) e outros dois menores (Cliques B e C).

Também é possível verificar uma diversidade nas formações dos docentes e de seus de seus colaboradores, que é diversificada, em termos de grande área de atuação, o que caracteriza a rede de colaboração científica, como interdisciplinar, situação também esperada, pelo fato de o NAEA-UFPA ser uma unidade acadêmica com este propósito. No entanto, é possível perceber que mesmo com formação diversificada, o NAEA-UFPA tem uma maior concentração de seus docentes e colaboradores na Grande Área de Ciências Humanas, seguida das Ciências Sociais Aplicadas.



**Grafo 16. Rede de coautoria NAEA-UFPA – 2012. Artigos, livros e capítulos de livros.**

Docentes ○ Colaboradores □

NAO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

### 8.15 Análise comparativa dos programas de pós-graduação.

A fim de dimensionar e exemplificar o estado de Maturidade Interdisciplinar do CDS-UnB analisamos de forma comparativa esse programa com o IMPA-MCTI, que é essencialmente disciplinar e com o NAEA-UFPA e o Nepam-Unicamp, ambos de proposta interdisciplinar e similares ao CDS-UnB. Para isso, usamos a base de dados de coautoria de 2012 dos quatro programas. Como o CDS-UnB 2012 foi analisado detalhadamente no Capítulo 8, Item 8.11, resumimos as informações de todas as instituições na Tabela 49, onde reunimos as principais informações analisadas.

A Tabela 49 apresenta uma visão geral das redes de coautoria das quatro unidades acadêmicas em estudo, no ano de 2012. Nela observamos que o CDS-UnB e o Nepam-Unicamp tiveram o mesmo número de total de autores (77), o IMPA-MCTI (65) e o NAEA-UFPA (48). O Nepam-Unicamp estabeleceu um número total de 382 relacionamentos de coautoria, o CDS-UnB (178), o NAEA-UFPA (106) e o IMPA-MCTI (52). O CDS-UnB estabeleceu um ótimo número de relacionamentos internos de coautoria (30), o que corresponde a 17%, enquanto o

IMPA-MCTI (6), 12%, e NEPAM-Unicamp e o NAEA-UFPA estabeleceram (4), o que corresponde a 1% e 4% respectivamente.

O Nepam-Unicamp formaram 134 relacionamentos interdisciplinares, o que corresponde a 35%; o IMPA-MCTI apenas 2, o que equivale a 12%, o NAEA-UFPA 44, o que corresponde a 42%. O CDS-UnB estabeleceu 112 relacionamentos interdisciplinares, ou seja, 63% de suas relações de coautoria.

A Tabela 49 indica que - tanto no CDS-UnB, como o no NAEA-UFPA, que aparecem com o maior percentual de coautorias interdisciplinares - a Grande Área que mais estabelece coautorias interdisciplinares é a de Ciências Humanas. No Nepam-Unicamp é a Grande Área das Ciências Biológicas e no IMPA-MCTI, praticamente disciplinar, é a Ciências Exatas e da Terra.

**Tabela 49. Médias de relacionamentos de coautorias por participante e por docente.**

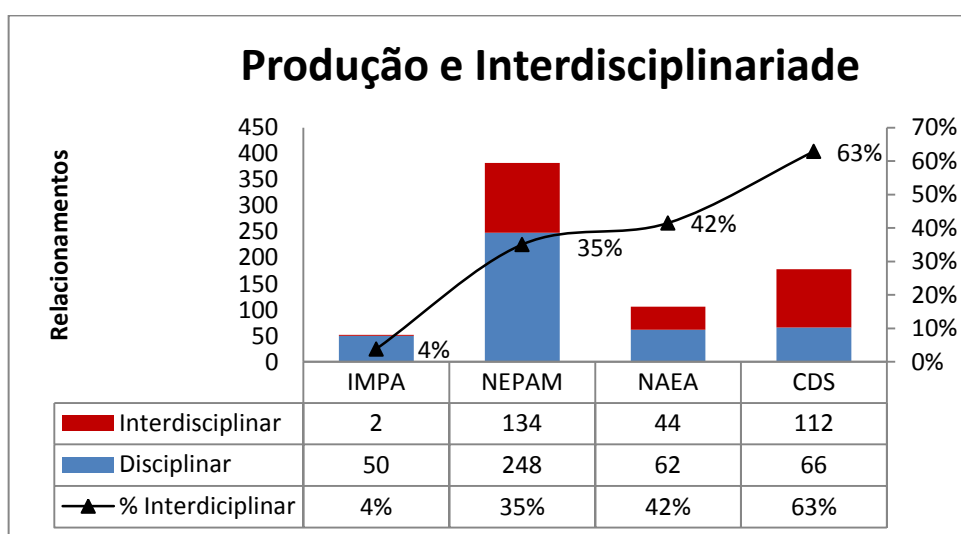
	IMPA	NEPAM	NAEA	CDS
Número Total de Autores	65	77	48	77
Número de Docentes	51	20	21	42
Número de Colaboradores	14	57	27	35
Percentual de Docentes	78%	26%	44%	55%
Total de Relacionamentos	52	382	106	178
Total de Relacionamento Internos	6	4	4	30
Percentual de Relacionamentos Internos	12%	1%	4%	17%
Total de Relacionamentos Interdisciplinares	2	134	44	112
Percentual de Relacionamentos Interdisciplinares	4%	35%	42%	63%
Área Mais Interdisciplinar	(*)	Ciências Biológicas	Ciências Humanas	Ciências Humanas
Relacionamentos Interdisciplinares mais Significativos		Ciências Biológicas e Ciências Agrárias	Ciências Humanas e Ciências Sociais e Aplicadas	Ciências Humanas e Engenharias
Grau de Centralidade/ Cliques:	3,39	5,1%	5,3%	7%
Numero/Quantidade Integrantes	1/5	2/10;10	1/7	1/7
Área Preponderante do Clique		Ciências Biológicas	Ciências Humanas	Ciências Humanas

(\*) O IMPA-MCTI apresentou 52 relacionamentos, sendo dois interdisciplinares, área preponderante é a Ciências Exatas e da Terra e os dois relacionamentos interdisciplinares ocorrem com a área de Ciências Sociais Aplicadas.

Pelo **Gráfico 25**, observa-se que o IMPA-MCTI, é o programa com menor número de coautorias interdisciplinares (2), o que corresponde a 4% do total dos relacionamentos. O



Nepam-Unicamp, embora apresente maior número de relacionamentos interdisciplinares (134), tem 35% de seus relacionamentos interdisciplinares. O NAEA-UFGA, com número de (44), tem 42% de seus relacionamentos interdisciplinares. Enquanto o CDS-UnB, com o número de 112 relacionamentos, mostrou que possui maior percentual de coautorias interdisciplinares, com 63%. (Gráfico 25). Dessa forma, dentre os programas estudados, em 2012, o CDS-UnB estabeleceu maior percentual de coautorias interdisciplinares, sendo a Grande Área Ciências Humanas, a mais interdisciplinar, também no NAEA-UFGA.



**Gráfico 25. Produção e interdisciplinaridade.**

Aplicando os Níveis de Maturidade propostos por esta pesquisa às unidades estudadas no ano de 2012, temos a Tabela 50, a seguir, onde podemos verificar que, em termos de Produtos, ou seja, de produção científica escrita em coautoria:

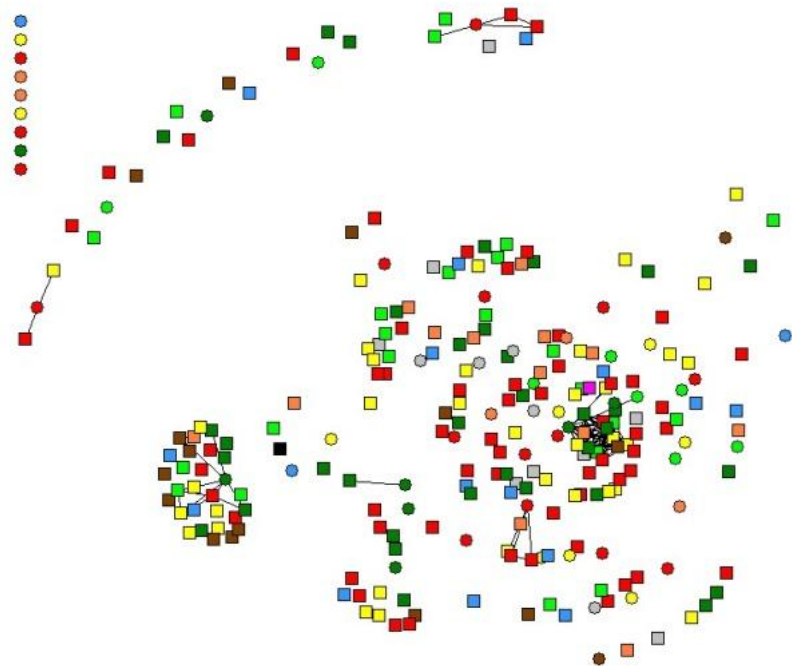
- O IMPA-MCTI, com 4%, possui um nível de Maturidade Inicial (quase inexistente). Este é um resultado esperado, levando-se em conta a proposta do Instituto que busca a excelência da disciplinarização da Matemática.
- O Nepam-Unicamp, 35%, possui uma Maturidade Interdisciplinar Estruturada, o que significa que suas publicações acadêmicas têm um bom alcance interdisciplinar.
- O NAEA-UFGA também alcança uma Maturidade Interdisciplinar Estruturada, com 42%, o que mostra um desenvolvimento do número de coautorias interdisciplinares, aproximando o Núcleo de uma Maturidade Ampla.
- O CDS-UnB, com 63%, de seus relacionamentos interdisciplinares, constitui-se com a Maturidade Interdisciplinar Ampla, o que mostra como a busca por uma ciência mais integrada neste Centro tem alcançado bons efeitos.

**Tabela 50. Níveis de maturidade interdisciplinar nas unidades acadêmicas.**

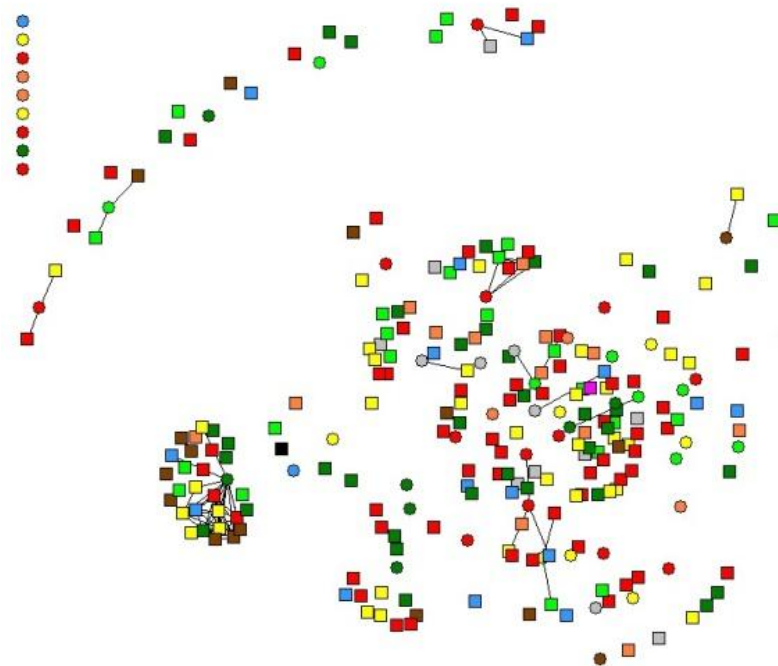
	IMPA	NEPAM	NAEA	CDS
% COAUTORIAS INTERDISCIPLINARES	4%	35%	42%	63%
NÍVEL DE MATURIDADE	Maturidade Inicial (quase inexistente)	Maturidade Interdisciplinar Estruturada	Maturidade Interdisciplinar Estruturada	Maturidade Interdisciplinar Ampla

Conforme apresentado e destacado anteriormente, essas análises e resultados referem-se à **Dimensão Produtos**, ou seja, à parte da produção acadêmica e científica da rede de colaboração dos docentes e seus colaboradores. Nesta tese, propomos aplicar a última parte da proposição da Construção Interdisciplinar. Propomos aqui, a criação de um conjunto de indicadores, os quais deverão em futuras pesquisas e estudos serem aprofundados e aplicados.

Os grafos a seguir ilustram a evolução completa da rede de coautoria do CDS-UnB durante os quadriênios estudados (2003 a 2006 e 2009 a 2012). Os atores estão representados da mesma forma que nas figuras anteriores, docentes por círculos e seus colaboradores por quadrados. As cores atribuídas aos nós são as mesmas e correspondem também às suas áreas de interesse. Os atores foram plotados no mesmo espaço geográfico nos grafos com a intenção de mostrar em forma de ‘animação’ quem publicou com quem no decorrer dos anos.



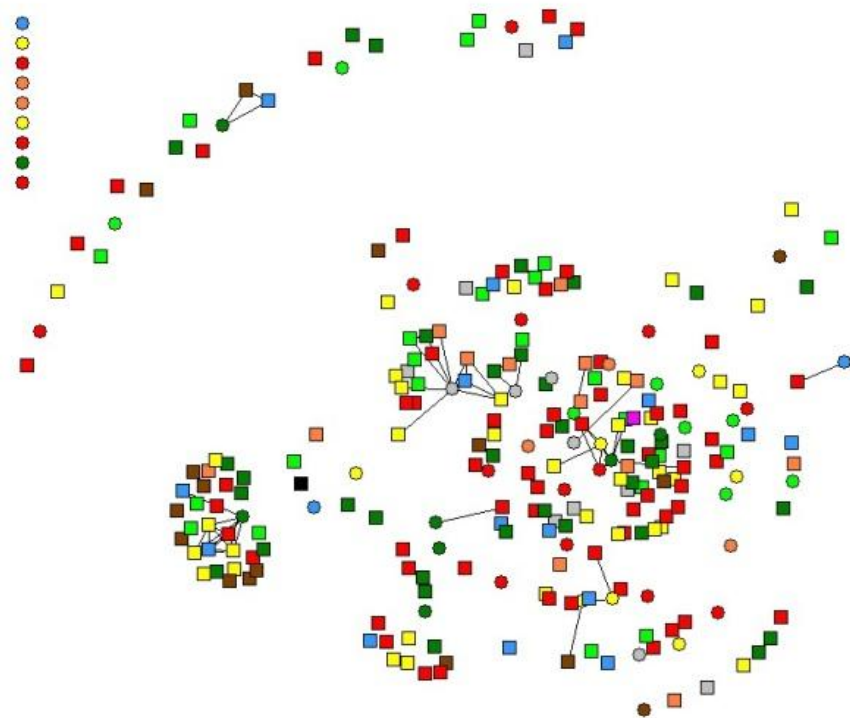
**Grafo 17. Rede de coautoria - CDS-UnB 2003**



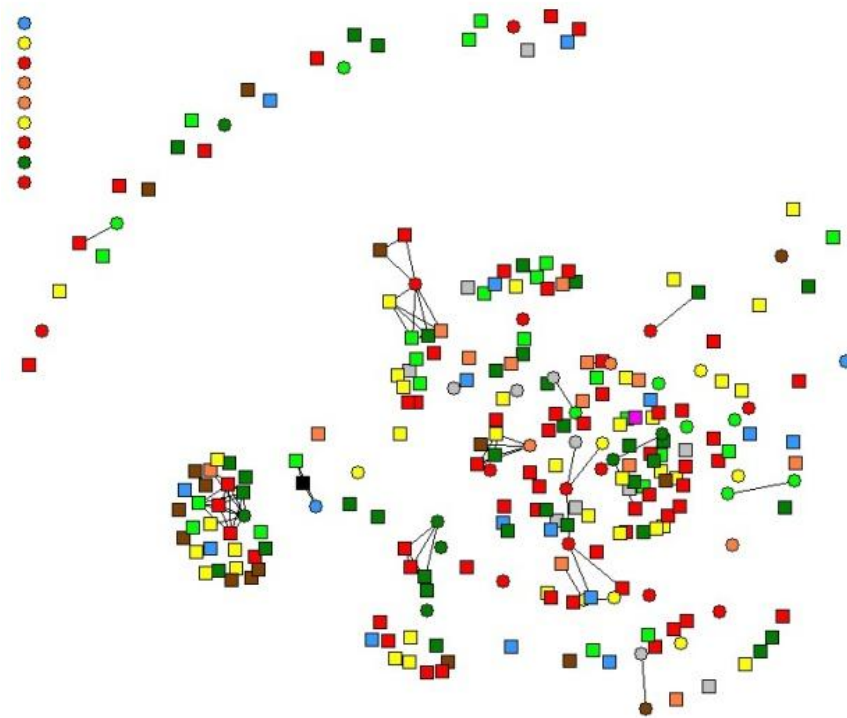
**Grafo 18. Rede de coautoria - CDS-UnB 2004**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■



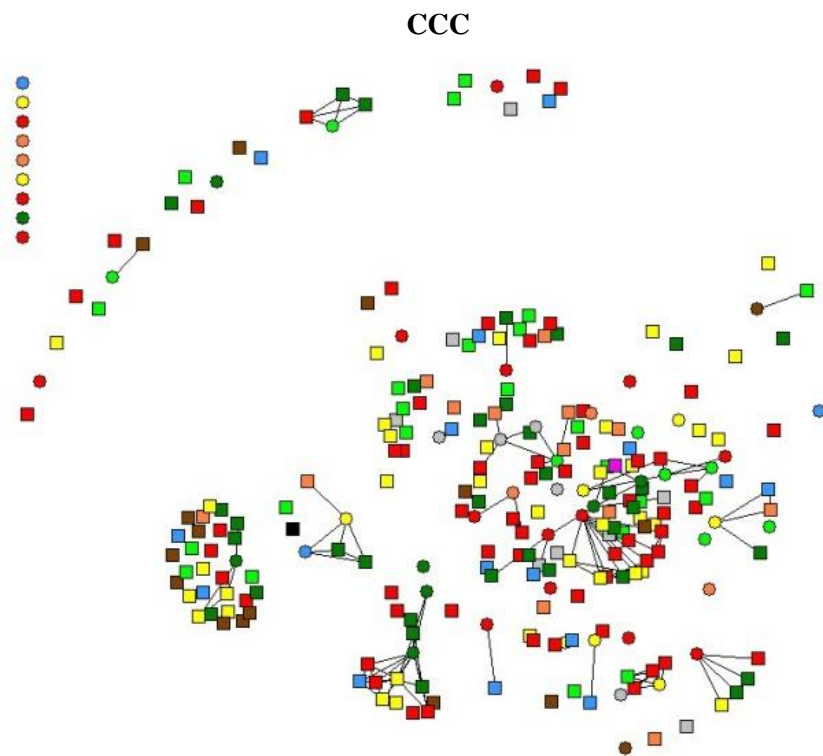
Grafo 19. Rede de coautoria - CDS-UnB 2005



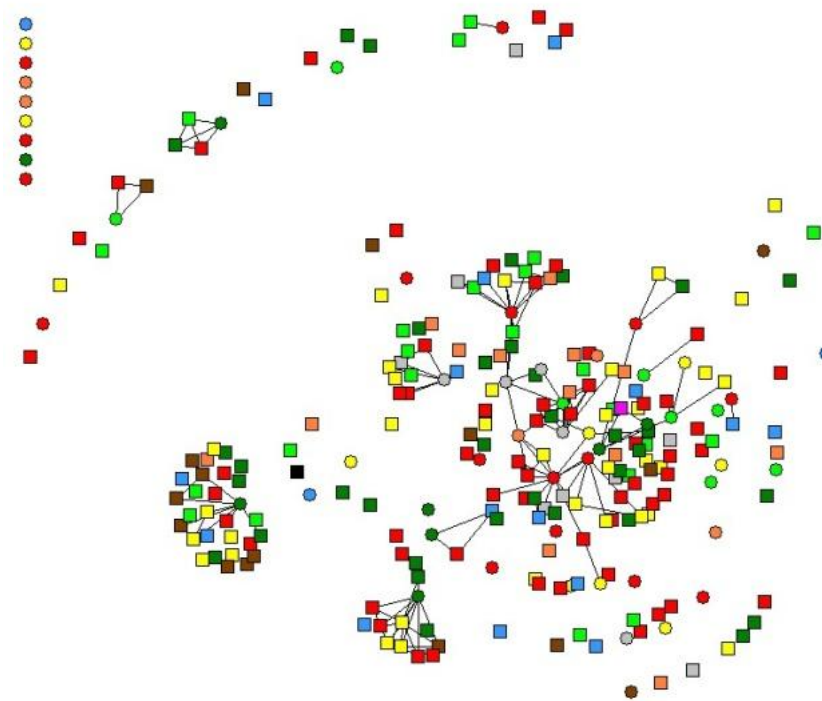
Grafo 20. Rede de coautoria - CDS-UnB 2006

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■



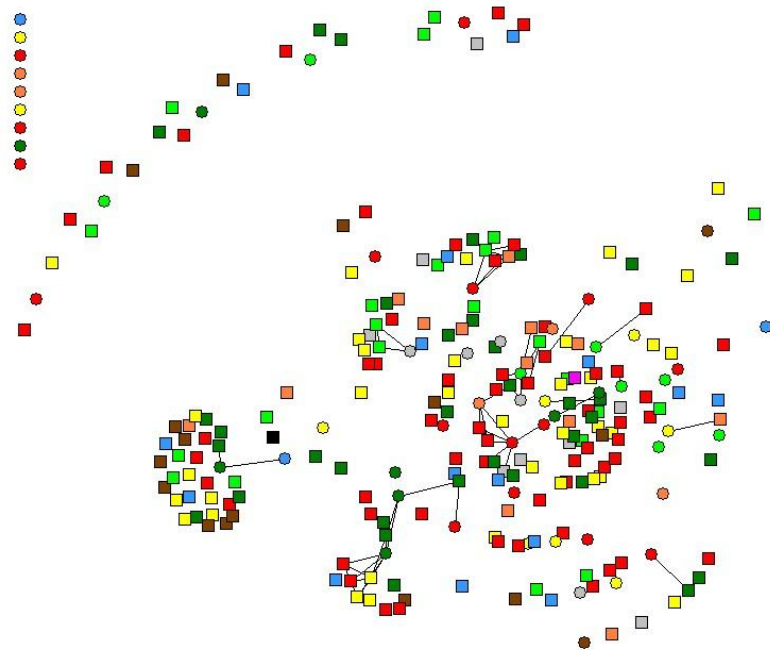
Grafo 21. Rede de coautoria - CDS-UnB 2009



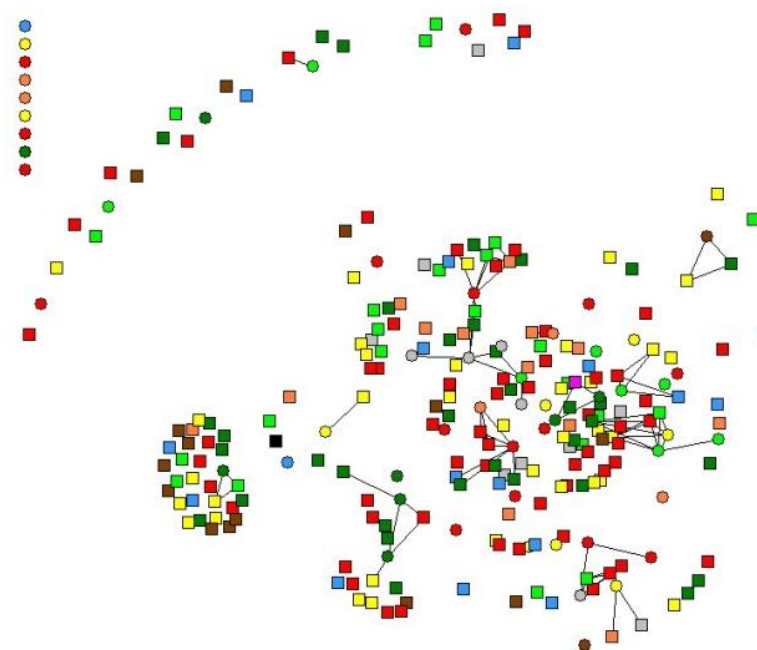
Grafo 22. Rede de coautoria - CDS-UnB 2010

Docentes ○ Colaboradores □

NAO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■



Grafo 23. Rede de coautoria - CDS-UnB 2011.



Grafo 24. Rede de coautoria - CDS-UnB 2012

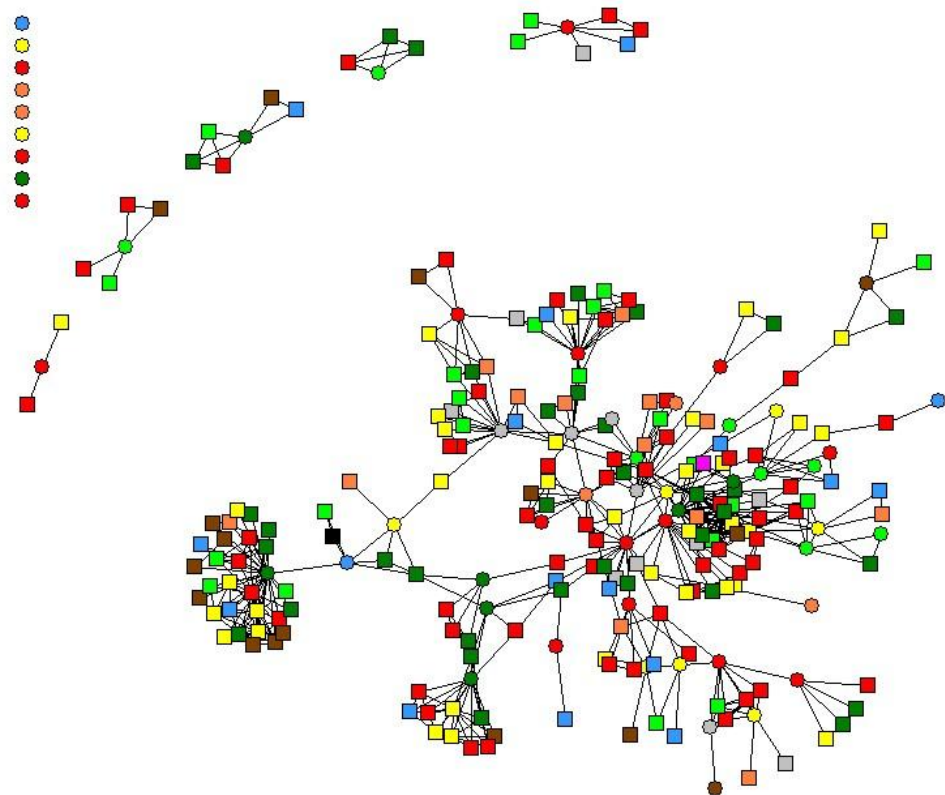
Docentes



Colaboradores



NAO INFORMADO	Black square
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	Green square
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	Blue square
CIÊNCIAS HUMANAS	Red square
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	Yellow square
ENGENHARIAS	Orange square
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	Brown square
CIÊNCIAS DA SAÚDE	Purple square
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	Pink square
MULTIDISCIPLINAR	Grey square



**Grafo 25. Rede de coautoria - CDS-UnB 2003 a 2006 e 2009 a 2012**

Docentes ○ Colaboradores □

NÃO INFORMADO	■
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	■
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	■
CIÊNCIAS HUMANAS	■
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	■
ENGENHARIAS	■
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	■
CIÊNCIAS DA SAÚDE	■
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	■
MULTIDISCIPLINAR	■

Nos grafos apresentados podemos observar à esquerda e ao alto das imagens docentes que não publicaram em coautoria. Ainda à esquerda mais abaixo um conjunto de cinco docentes que publicaram em coautoria. E no centro das figuras encontramos seis fortes núcleos de coautoria que se repetem nos anos estudados. Esses grafos mostram o comportamento da rede de coautoria nos anos de 2003 a 2006 e 2009 a 2012. Podemos dizer que eles são grupos que se repetem entre si, mas também que conversam entre si, pois encontramos pontes estabelecidas entre eles, o que demonstra uma boa interação entre eles.

O item a seguir Considerações Finais apresentam as conclusões, recomendações, aplicações e os próximos passos para a pesquisa posteriormente a esta tese.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Esta tese teve como propósito estudar a interdisciplinaridade, sua conceituação e institucionalização nas universidades e nos programas de pós-graduação, com o tema meio ambiente e sociedade. Nosso estudo de caso foi o programa de pós-graduação do CDS-UnB, comparado aos programas do Nepam-Unicamp, do NAEA-UFPA e do IMPA-MCTI, para os quais propusemos a criação de um conjunto de indicadores de interdisciplinaridade, associados à Análise de Redes Sociais.

Uma das primeiras percepções desta pesquisa refere-se aos desafios decorrentes das (in)definições nos conceitos e nas diversas interpretações relativas à multi, inter e transdisciplinaridade. A maior parte dos estudos utiliza diferentes interpretações para uma mesma terminologia, adotando uma diversidade de considerações para definir ações e práticas. No que tange aos conceitos de inter e transdisciplinaridade, os mais em voga, percebe-se sobreposições e sobreposições de definições. Tanto a teoria, quanto a prática estão ainda permeadas de vazios ainda a serem descritos, estudados ou verificados.

No tocante às proposições interdisciplinares nas universidades, percebe-se que nelas têm havido um campo fértil para novas experiências e para o exercício da vanguarda. Novas propostas em todo o mundo surgem por entre as fendas do sistema, configurando-se como um movimento de cunho inovador. No entanto, paradoxalmente, nessas mesmas universidades, encontramos ainda muito conservadorismo e reação a mudanças no *status quo*. O universo acadêmico e a necessidade de cumprir os seus ritos parecem não conseguir construir uma prática efetiva e consolidada de uma ciência integrada. A estrutura universitária não está plenamente liberta dos moldes que a consolidaram nos últimos séculos.

Essas contradições evidenciam-se nos programas de pós-graduação multi e interdisciplinares registrados na Capes. Ao mesmo tempo em que eles crescem exponencialmente, nem sempre são plenamente compreendidos e/ou apoiados por um conjunto de políticas. Essa situação se reflete, por exemplo, na ausência de padrões que lhe atribuam identidades epistemológicas e conceituais ou práticas efetivadas. Sem uma base conceitual definida, que determine onde se encaixam as suas proposições, os programas ainda misturam multi, inter e transdisciplinaridade. Entretanto, essa ausência de definições não é exclusiva do Brasil, expressando-se em outras instituições de pesquisa que procuram exercer uma ciência integrada. O movimento é recente e suas fronteiras estão ainda em construção.

Por isso, a prática interdisciplinar vem sendo exercida de forma irregular, ou desempenhada de forma instintiva, em função de um conjunto de desafios que devem ser cotidianamente vencidos nos ambientes acadêmicos. Há ainda muitas dificuldades, como entraves burocráticos, ausência de métricas próprias, impedimentos financeiros e ausência de políticas que propiciem ou fomentem o fazer de uma ciência integrada. Esses empecilhos são oriundos de uma cultura que apesar da busca pela inovação, ainda se encontra avessa a ideias e práticas integradoras.

Do mesmo modo, detectamos a pouca oferta de indicadores científicos, em especial no que se refere à interdisciplinaridade. Para avaliação dos programas de pós-graduação credenciados, a Capes adota um sistema que analisa informações relevantes aos programas, como sua proposta, produção intelectual, corpo discente e docente e inserção social. No entanto, não há ainda itens ou dispositivos que avaliem a proposição multi e interdisciplinar, quesito importante e que poderia analisar os diversos níveis de interdisciplinaridade em que os programas estão. Daí a importância da proposição desta tese, que avançou na criação de uma metodologia que avalia a construção interdisciplinar e seus diversos níveis de maturidade.

Conforme destacamos, nosso objetivo foi apresentar um quadro analítico que congregou aspectos teóricos e práticos da busca pela ciência integrada, cujo discurso de longa data tem revelado diferenças entre os seus vários tipos de abordagens, como: a multi, a inter e a transdisciplinaridade. A tipologia existente não provê uma definição operacional para cada uma delas, nem parâmetros viáveis para distinguir umas das outras ou mesmo da abordagem disciplinar. No conjunto dos discursos há uma tendência para englobar as pesquisas e os programas em categorias sem, no entanto, estabelecer de forma mais clara algumas de suas nuances. Para esta tese, propusemos uma abordagem mais robusta, incluindo uma matriz de indicadores para avaliação de programas de pós-graduação interdisciplinares. Nossa experiência ao usar a ferramenta de Análise de Redes Sociais e a Matriz Interdisciplinar forneceu resultados que não eram possíveis de serem capturados com outras medidas não tão vigorosas. O que reforça a necessidade de uma abordagem ainda mais robusta, como a que foi criada para esta pesquisa.

Apesar de haver muita criatividade na busca pela reintegração do conhecimento, o que mostra o empenho em realizar seu ideal, há também ações improvisadas. Surge daí uma forte necessidade de reunir o conhecimento e os saberes gerados nos anos de prática e de experiências de pesquisas integrativas, catalogando as diversas tentativas.

De imediato, destacamos a importância de congregarmos o conhecimento já gerado, para a consolidação deste novo campo de pesquisa, destacando a criação de grupos, ou mesmo disciplinas, que estudem a ciência em integração nos programas de pós-graduação. Há que se tomar certos cuidados, para que não se caia na tentação de transformar as áreas e as pesquisas interdisciplinares em novas disciplinas com suas características clássicas. Interdisciplinaridade é processo, construção, pode constituir campos específicos e mesmo formar comunidades epistêmicas, com identidades próprias. Mas deixará de haver integração, caso os processos de institucionalização sigam as práticas usuais da formação dos departamentos universitários, típicos das disciplinas voltadas para si mesmas.

O avanço das ciências na modernidade confirma que o papel das disciplinas é inquestionável. Não se trata de opor as práticas interdisciplinares ao arranjo formal da Academia. Trata-se, sim, de abrir um espaço para que problemas complexos sejam tratados por meio da integração de equipes de formações variadas e que a formação dos cientistas encontre programas com tais características. A interdisciplinaridade não é, portanto, anti-disciplinaridade, mas um ambiente de encontro. E como tal, o caráter dinâmico de suas equipes, que mudam de acordo com os problemas que enfocam, não pode ser confundido com falta de consolidação institucional. É nesse sentido que a imagem do caleidoscópio serve para ilustrar as práticas interdisciplinares, diferentemente do mosaico ou do quebra-cabeça que, uma vez montado, estabelece suas fronteiras e sua identidade.

Para o estabelecimento e congregação dos estudos em voga, recomendamos a criação de um grupo de discussão nacional e internacional, nos moldes de um Observatório da Interdisciplinaridade, que contribua para o sistema brasileiro de credenciamento e avaliação de programas de pós-graduação, sob a égide da Capes, que vise a:

- estudar, analisar e debater as questões epistemológicas e conceituais em voga;
- reunir em um banco de dados as melhores experiências e práticas locais, nacionais e internacionais;
- criar metodologias e ferramentas de pesquisa que possam ser aplicadas tanto em ambientes acadêmicos como não-acadêmicos; e
- criar mecanismos de avaliação e indicadores das iniciativas integradoras da ciência.

Concluimos também que a Matriz de Maturidade Interdisciplinar proposta e aplicada em parte nesta tese se mostrou potencialmente viável. Os indicadores propostos foram conclusivos e conseguimos mensurar quantitativamente o número de relações interdisciplinares na produção

de artigos, livros, e capítulos de livros, conferindo níveis de maturidade aos programas analisados. Destacamos, por outro lado, que algumas metodologias, ferramentas e tipos de mapeamentos cientométricos vêm sendo desenvolvidos, na busca por mensurações quantitativas. Entretanto, estes instrumentos de muita valia não alcançam o conteúdo da interdisciplinaridade, que é extremamente variável. Isso gera ainda mais desafios para sua categorização e medição, o que deixa em aberto um vasto campo de estudos e pesquisas ainda a ser preenchido, tornando ainda mais atraente esse tipo de investigação. A presente tese buscou preencher algumas destas lacunas do estudo e da construção interdisciplinar. Cientes de que há muito ainda por ser estabelecido em um campo, no qual muito tem sido feito por experimentação e prática “intuitiva”, aventuramo-nos em aprofundar e criar, conforme as “brechas” do sistema e nossa ousadia permitiram.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ADAMS, Jonathan. The rise of research networks. **Nature**. Vol 490, october 2012. Acesso em: <http://www.nature.com/nature/journal/v490/n7420/full/490335a.html>.

ANDERSSON, Krister, BURNS, M., BURSZTYN, M., HENRY, A. D., LAUDATI, A., MATUS, K., and MCNIE, Elizabeth. **The Ruffolo Curriculum on Sustainability Science: 2008 Edition**. CID Graduate Student and Research Fellow Working Paper No. 32. Center for International Development at Harvard University, December 2008.

ASSUNÇÃO, Francisca N., WEHRMANN, Magda E. **Notas sobre os 10 anos do CDS-UnB**. Brasília-DF. 2005. Mimeo.

AUDY, Jorge L. N., MOROSINI, Marília C. (Orgs.) **Innovation and interdisciplinarity in the university/ Inovação e interdisciplinariedade na universidade**. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2007. Acesso em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/inovacaoeinterdisciplinaridade.pdf>

BALANCIERI, Renato, BOVO, Alessandro B., KERN, Vinícius M., PACHECO, Roberto C.S., BARCIA, Ricardo M. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes **Ci. Inf., Brasília**, v. 34, n. 1, p.64-77, jan./abr. 2005. Acesso em: [revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/download/619/552](http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/download/619/552)

BARABÁSI, Albert-László. Network Theory: the Emergence of the Creative Enterprise. **Science**. Vol 308 29 April 2005. Acesso em: [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)

BAMMER, Gabriele. 2005. Integration and Implementation Sciences: building a new specialization. **Ecology and Society** 10(2): 6. Acesso em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art6/> (14/11/2011).

BAMMER, Gabriele. **Disciplining Interdisciplinarity: Integration and Implementation Sciences for Researching Complex Real-World Problems**. The Australian National University - Canberra. 2012. Acesso em: <http://epress.anu.edu.au/titles/disciplining-interdisciplinarity>

BARBOSA, Francisco Antônio R. Síntese dos marcos conceituais. In Arlindo Philippi Jr. et al **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. Signus Editora. São Paulo. 2000. Acesso em: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/philippi01.pdf>

BECK, Ulrich. **Risk society. Towards a new modernity**. Londres: Sage Publications, 1992.

BRASIL, MEC-CAPES. **Plano nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-202** Brasília, DF. 2010. Acesso em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/Livros-PNPG-Volume-I-Mont.pdf>

BRASIL, MEC-CAPES. **Relatório de avaliação 2007-2009 - Trienal 2010**. Brasília-DF. 2010. Acesso em: [http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/08/relatorio\\_geral\\_dos\\_resultados\\_-finais\\_da-avaliacao\\_2010.pdf](http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/08/relatorio_geral_dos_resultados_-finais_da-avaliacao_2010.pdf).

BRASIL, MEC-CAPES. **Relatório de divulgação dos resultados finais da avaliação trienal, 2010**. Acesso em: [http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/08/relatorio\\_geral\\_dos\\_resultados\\_-finais\\_da-avaliacao\\_2010.pdf](http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/08/relatorio_geral_dos_resultados_-finais_da-avaliacao_2010.pdf)

BRASIL, MEC-CAPES. **Documento de Área. Triênio 2007-2009**. Acesso em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/INTER03ago10.pdf>

BRASIL, MEC-INEP. **Resumo técnico censo da educação superior**. Brasília-DF. 2010.

BRASIL, SAE-IPEA. **Presença do Estado no Brasil: federação, suas unidades e municipalidades**. Brasília-DF. 2010. Acesso em: [http://www.ipea.gov.br/presenca/images/presenca\\_web\\_2aed.pdf](http://www.ipea.gov.br/presenca/images/presenca_web_2aed.pdf)

BUARQUE, Cristovam. **Na fronteira do futuro. (O projeto da UnB)**. Editora da UnB. Brasília. 1989. Acesso em: [http://books.google.com.br/books/about/Na\\_frenteira\\_do\\_futuro.html?id=xrxQAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com.br/books/about/Na_frenteira_do_futuro.html?id=xrxQAAAAMAAJ&redir_esc=y)

BUARQUE, Cristovam. **A aventura da universidade**. Editoras Unesp e Paz e Terra. São Paulo. 1993.

BURSZTYN, Marcel. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 67-76, jul./dez. 2004. Editora UFPR. Acesso em:



[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9778/1/ARTIGO\\_MeioAmbienteInterdisciplinaridade.PDF](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9778/1/ARTIGO_MeioAmbienteInterdisciplinaridade.PDF)

BURSZTYN, Marcel A institucionalização da interdisciplinaridade e a Universidade brasileira. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 0, p. 38-52, 2005. Acesso em: <http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/viewFile/188/105>

BURSZTYN, Marcel. Sustainability Science and the University: Towards Interdisciplinarity. **Working Papers**. Harvard. No. 24, February. University Center for International Development. 2008. Acesso em: [http://www.hks.harvard.edu/var/ezp\\_site/storage/fckeditor/file/pdfs/centers-programs/centers/cid/publications/student-fellows/wp/024.pdf](http://www.hks.harvard.edu/var/ezp_site/storage/fckeditor/file/pdfs/centers-programs/centers/cid/publications/student-fellows/wp/024.pdf)

BURSZTYN, Marcel, DRUMMOND, José. Sustainability science and the university: pitfalls and bridges to interdisciplinarity. **Environmental Education Research**, 2013. Acesso em: <http://www.tandfonline.com/loi/ceer20#.Ui3RQMZJNdM>

BURSZTYN, Marcel, MAURY, Maria Beatriz. The Brazilian Experience with Institutional Arrangements for Interdisciplinary Graduate Programs – I2S May Provide a Way Forward. In: Bammer, Gabriele. **Disciplining Interdisciplinarity: Integration and Implementation Sciences for Researching Complex Real-World Problems**. The Australian National University - Canberra, 2012. Acesso em: <http://epress.anu.edu.au/apps/bookworm/view/Disciplining+Interdisciplinarity/10241/ch43.html>

BURSZTYN, Marcel; MAURY, Maria Beatriz. A interdisciplinaridade necessária. Desafios à universidade brasileira. In: Roberto Bartholo; Carla Cipolla. (Org.). **Inovação social e sustentabilidade: desenvolvimento local, empreendedorismo e design**. 1ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2012, v. 1, p. 95-116.

BURNS, Michael. Transdisciplinarity, in ANDERSSON, Krister, *et al.* **The Ruffolo Curriculum on Sustainability Science: 2008 Edition**. CID Graduate Student and Research Fellow Working Paper No. 32. Center for International Development at Harvard University, December 2008.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARVALHO NETO, Ruy A. **Modelo de Análise de Redes Sociais aplicado a cadeia logística do agronegócio de base econômica familiar**. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília. 2009.

CASTELLS, Manuel. **The Rise of the Network Society**, 2<sup>nd</sup>. Edition. U.S.: Blackwell Publishing, 2000.

CROSS, Rob; PARKER, Andrew. **The hidden power of social networks**. Harvard Business School Press. 2004.

DRUMMOND, José Augusto, NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. **O desafio da interdisciplinaridade. O Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. (1995-2010)**. Abaré Editorial. Brasília-DF, 2010.

DUARTE, Laura, NASCIMENTO, Elimar, RODRIGUES FILHO, Saulo, VIANNA, João Nildo. **A construção do campo interdisciplinar e a trajetória heterodoxa do Centro de Desenvolvimento Sustentável-CDS/UNB**. CDS-UnB. Mimeo. 2009.

FLORIANI, Dimas et al. Panorama preliminar da pós-graduação interdisciplinar em Meio Ambiente e Desenvolvimento. **RBPG**, Brasília, v. 7, n. 14, p. 523 - 555, dezembro de 2010. [http://www2.capes.gov.br/rbpg/images/stories/downloads/RBPG/Vol.7\\_14/5\\_Artigo.pdf](http://www2.capes.gov.br/rbpg/images/stories/downloads/RBPG/Vol.7_14/5_Artigo.pdf)

HAYASHI, Maria Cristina, HAYASHI Carlos Roberto, LIMA Maycke. Análise de redes de co-autoria na produção científica em educação especial. **Liinc em Revista**, v.4, n.1, março 2008, Rio de Janeiro, p.84-103. Acesso em: <http://www.ibict.br/liinc>

HEEMANN, Ademar. Considerações sobre alguns obstáculos à interdisciplinaridade na Pós-Graduação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 47-51, jul./dez. 2004. Editora UFPR. Acesso em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:mDZHat0YYb4J:ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/2/index.php/made/article/download/3092/2473+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>

HVISTENDAHL M. China's Publication Bazaar. **Science**, vol 342, 29 November 2013. Acesso em 20/04/2014 <https://www.sciencemag.org/content/342/6162/1035.full.pdf>

HUUTONIEMI, Katri, KLEIN, Julie Thompson, BRUUN, Henrik, HUKKINEN, Janne. Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. **Research Policy** 39 (2010) 79–88. Acesso em: <http://ideas.repec.org/a/eee/respol/v39y2010i1p79-88.html>

JANTSCH, Erich. Inter- and Transdisciplinary University: A Systems Approach to Education and Innovation. **Higher Education**, Vol. 1, No. 1. 1972a. Acesso em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01956879#page-1>

JANTSCH, Eric. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In: **Centre for Educational Research and Innovation. Interdisciplinarity; problems of teaching and research in universities**. Paris, OECD. 1972b.

KLEIN, Julie T. **Interdisciplinarity: History, Theory & Practice**. Wayne State University Press. Detroit. 1990.

KING, Christopher . **ScienceWatch** 23, 1–2 (2012). Acesso em: [http://archive.sciencewatch.com/newsletter/2012/201207/multiauthor\\_papers/](http://archive.sciencewatch.com/newsletter/2012/201207/multiauthor_papers/)

LATUCCA, Lisa R. **Creating Interdisciplinarity**. Interdisciplinarity research and teaching among College and University faculty. Vanderbilt University Press. 2001.

LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. Cortez Editora. 2001.

LENOIR, Timothy. **Instituindo a ciência: a produção cultural das disciplinas científicas**. São Leopoldo: UNISINOS, 2004.

LIMA, Regina Célia Montenegro. **O papel da universidade e a identidade brasileira**. Acesso em: [www.conselhominerva.ufrj.br/artigos/art06.asp](http://www.conselhominerva.ufrj.br/artigos/art06.asp) 04/03/2004

LOVO, Ivana Cristina, MENDES, Mariuze D., TYBUSCH, Jerônimo S. A construção da interdisciplinaridade: A área “Sociedade e Meio Ambiente” do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas. **Cad. de Pesq. Interdisc. em Ci-s. Hum-s.**, Florianópolis, v.10, n.97, p. 25-50, jul./dez. 2009. Acesso em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/1984-9851.2009v10n97p27/11378>

MAHLCK, Paula, PERSSON, Olle. Socio-bibliometric mapping of intra-departmental networks. **Scientometrics**, v. 49, n. 1, p. 81-91, 2000. Acesso em:

<<http://www.springerlink.com/app/home/contribution.asp?wasp=463ed3eb2dfb4aa89ed6796b917f7991&referrer=parent&backto=issue,5,9;journal,47,53;linkingpublicationresults,1:101080,1>>

MARTELETO, R. M., SILVA, Antonio. Redes e capital social: o enfoque da informação para o desenvolvimento local. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 3, p 41-49, set./dez. 2004.

MAX-NEEF, Manfred A. Foundations of transdisciplinarity. **Ecological Economics** 53 (2005) 5– 16. Acesso em: [www.elsevier.com/locate/ecocon](http://www.elsevier.com/locate/ecocon).

MENA-CHALCO, Jesus.P, CESAR-JR, R.M. ScriptLattes: An open-source knowledge extraction system from the Lattes platform. **Journal of the Brazilian Computer Society**, vol. 15, n. 4, páginas 31--39, 2009.

MENA-CHALCO, Jesus, CAPELLE, Klaus; DALPIAN, Gustavo M. Rede de coautoria acadêmica da UFABC. Apresentação de trabalho. In **Simpósio de Pesquisa do Grande ABC**, pages 1-2, São Bernardo do Campo/SP, 2012. Acesso em: <http://professor.ufabc.edu.br/~jesus.mena/publications/pdf/coautoria-academica-ufabc.pdf>

MERTENS, Frédéric, TÁVORA, Renata, FONSECA, Igor Ferraz, GRANDO, Raquel, CASTRO, Mauro, DEMEDA, Kátia. Redes sociais, capital social e governança ambiental no território portal da Amazonia. **Acta Amazonica**. VOL. 41(4) 2011: 481 – 492. Acesso em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v41n4/v41n4a06.pdf>

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 8ª. Ed. Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil. 2005.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 3ª. Ed. Porto Alegre. Editora Sulina. 2007.

NASCIMENTO, Elimar, PENA-VEGA, Alfredo, SILVEIRA, Marco Antônio. **Interdisciplinaridade e universidade no século XXI**. Brasília. Editorial Abaré, 2008.

NEWELL, William H. A Theory of Interdisciplinary Studies. **Issues In Integrative Studies**. No. 19, Pp. 1-25 (2001). Acesso em: [http://www.units.muohio.edu/aisorg/pubs/issues/19\\_Newell.pdf](http://www.units.muohio.edu/aisorg/pubs/issues/19_Newell.pdf)

NICOLESCU, Basarab. **The Transdisciplinary Evolution of the University Condition for Sustainable Development.** Palestra no International Congress "Universities Responsibilities to Society", International Association of Universities, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, novembro, 1997.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade.** São Paulo Triom. 1999.

NICOLESCU, Basarab. **The Manifest of Transdisciplinarity.** State University of New York Press. NY-USA. E-book. 2002.

NICOLESCU, Basarab. **Reforma da educação e do pensamento: complexidade e transdisciplinaridade.** Tradução: Paulo dos Santos Ferreira. s/d. Mimeo.

PENA-VEGA, Alfredo. Para um paradigma transdisciplinar? Pensar o contexto e o complexo. *In:* NASCIMENTO, Elimar, PENA-VEGA, Alfredo, SILVEIRA, Marco Antônio. **Interdisciplinaridade e universidade no século XXI.** Brasília. Editorial Abaré, 2008.

PHILIPP, Jr. Arlindo, TUCCI, Carlos, E.M., HOGAN, Daniel, J. NAVEGANTES, Raul. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais.** MCT, 2000.

PRICE, Derek J. de Solla. **Little science, big science.** New Cork: Columbia University Press, 1963

REPKO, Allen F. **Interdisciplinary Research: Process and Theory.** Sage Publications. Califórnia, USA. 2008

RIBEIRO, Darcy (org). **Universidade de Brasília.** Projeto de organização, pronunciamento de educadores e cientistas e Lei no. 3.998-61. Brasília. Editora Universidade de Brasília. 2011.

SALMERON, Roberto. **A universidade interrompida: Brasília 1964-1965.** Brasília. Editora Universidade de Brasília. 2007. 2ª edição.

SANTOS, R. N. M., KOBASHI, N. Y. Aspectos metodológicos da produção de indicadores em ciência e tecnologia. *In:* VI Encontro Nacional de Ciência da Informação, 2005, Salvador. **Anais do VI ENANCIB,** 2005.

SCOTT, J. **Social Network Analysis: a handbook.** 2 ed., London: Sage Publications, 2000.

SILVA, Fábio M., SANTOS, Raimundo N., SANTANA, Guilherme A., SOBRAL, Natanael V., FERREIRA, Márcio H. W. Estratégias metodológicas para a geração de indicadores científicos: uso da Plataforma Lattes. **Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - XII ENANCIB 2011**. GT 7: Produção e Comunicação da Informação em CT&I, 2011.

SIMÕES, Ana. **O historiador das ciências**. Departamento de Física Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Acesso em:

<http://cosmo.fis.fc.ul.pt/~crawford/aulas/HistoriadorC2.html>.

SMITH, Michael. The trend toward multiple authorship in psychology. *American Psychologist*, v. 13, p. 596-599, 1958

STUART, Henry, (2005). **Disciplinary hegemony meets interdisciplinary ascendancy: Can interdisciplinary/integrative studies survive, and if so how?** *Issues in Integrative Studies*, 23, 1-37. Acesso em: [http://www.units.muohio.edu/aisorg/pubs/issues/23\\_Henry.pdf](http://www.units.muohio.edu/aisorg/pubs/issues/23_Henry.pdf) (20/11/2011).

THE ROYAL SOCIETY. **Knowledge, Networks and Nations: Global scientific collaboration in the 21st century**, London, 2011. Acesso em:

[http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal\\_Society\\_Content/Influencing\\_Policy/Reports/2011-03-28-Knowledge-networks-nations.pdf](http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/Influencing_Policy/Reports/2011-03-28-Knowledge-networks-nations.pdf)

TEIXEIRA. Evilázio F., B., Emergência da inter e da transdisciplinaridade na Universidade. In: AUDY, Jorge L. N., MOROSINI, Marília C. (Orgs.). **Innovation and interdisciplinarity in the university. Inovação e interdisciplinaridade na universidade**. Porto Alegre. EDIPUCRS. 2007.

TOMAÉL, Maria I., MARTELETO Regina M., **Metodologia da Análise de Redes Sociais**. In: Métodos qualitativos de pesquisa em ciência da informação. São Paulo: Polis. 2005

WASSERMAN, Stanley, FAUST, Katherine. **Social Network Analysis: methods and applications**. Cambridge University Press. Cambridge, 1994.

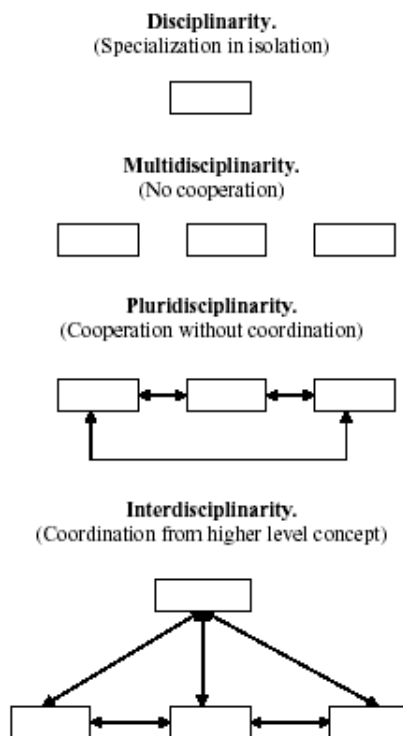
WILSON, Dominic, PURUSHOTAMAN, Deepa. Dreaming With BRICs: The Path to 2050. **GS. Global Economics Paper n ° 99**. Acesso em: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/archive-pdfs/brics-dream.pdf>

## APÊNDICES

---

# APÊNDICES

## Apêndice 1. Figura Original Janstch



## Apêndice 2. Modelo de Ficha de Avaliação Trienal da Capes.

The screenshot shows the CAPES evaluation form interface. The header includes the CAPES logo and the text "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior". The form is titled "Ficha de Avaliação em Branco" and includes the following information:

- Período de Avaliação: 2007 a 2009
- Etapa: Avaliação Trienal 2010
- Área de Avaliação:
- IES:
- Programa:
- Modalidade: Acadêmico
- Nível: Mestrado/Doutorado

The form is divided into two main sections: "PROPOSTA DO PROGRAMA" and "CORPO DOCENTE". Each section contains a table with columns for "Itens de Avaliação", "Peso", and "Avaliação".

Itens de Avaliação	Peso	Avaliação
1.1. Coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular.		
1.2. Planejamento do programa com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos, conforme os parâmetros da área.		
1.3. Infra-estrutura para ensino, pesquisa e, se for o caso, extensão.		

Appreciação para cada item, seguindo a ordem acima.

Itens de Avaliação	Peso	Avaliação
2.1. Perfil do corpo docente, consideradas titulação, diversificação na origem de formação, aprimoramento e experiência, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.		
2.2. Adequação e dedicação dos docentes permanentes em relação às atividades de pesquisa e de formação do programa.		
2.3. Distribuição das atividades de pesquisa e de formação entre os docentes do programa.		
2.4. Contribuição dos docentes para atividades de ensino e/ou de pesquisa na graduação, com atenção tanto à repercussão que esse item pode ter na formação de futuros ingressantes na PG, quanto na formação de profissionais mais capacitados no plano da graduação.		

Appreciação para cada item, seguindo a ordem acima.



### Apêndice 3. Núcleos de Estudos CEAM-UnB.

<b>NEUR</b>	Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais
<b>NECLA</b>	Núcleo de Estudos Caribenhos e Latino-Americanos
<b>NEOMNI-TEL-TEC</b>	Núcleo de Estudos de Organizações Multilaterais, Negociações Internacionais, Turismo, Logística e Tecnologia.
<b>NEA</b>	Núcleo de Estudos Ambientais
<b>NEP</b>	Núcleo de Estudos da Paz e dos Direitos Humanos
<b>NEPeM</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre a Mulher
<b>NEAB</b>	Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros
<b>NEAGRI</b>	Núcleo de Estudos Agrários
<b>NEÁSIA</b>	Núcleo de Estudos Asiáticos
<b>NESP</b>	Núcleo de Estudos de Saúde Pública
<b>NELIS</b>	Núcleo de Estudos em Linguagem e Sociedade
<b>NEAZ</b>	Núcleo de Estudos da Amazônia
<b>NEPPOS</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas em Política Social
<b>NECOIM</b>	Núcleo de Estudos da Cultura, Oralidade, Imagem e Memória.
<b>NEBC</b>	Núcleo de Estudos do Brasil Contemporâneo
<b>NEFP</b>	Núcleo de Estudos dos Fenômenos Paranormais
<b>NEMP</b>	Núcleo de Estudos sobre Mídia e Política
<b>NEPTI</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas da Terceira Idade
<b>NESUB</b>	Núcleo de Estudos sobre o Ensino Superior da UnB
<b>NEM</b>	Núcleo de Estudos do Mercosul
<b>NEPeB</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas em Bioética
<b>NEIJ</b>	Núcleo de Estudos da Infância e Juventude
<b>NESPROM</b>	Núcleo de Estudos em Educação, Promoção da Saúde e Projetos Inclusivos.
<b>NEE</b>	Núcleo de Estudos Europeus
<b>NEORG</b>	Núcleo de Estratégias Organizacionais
<b>NESCUBA</b>	Núcleo de Estudos Cubanos
<b>NER</b>	Núcleo de Estudos da Religião
<b>NEDIG</b>	Núcleo de Estudos sobre Diversidade Sexual e de Gênero
<b>NEVIS</b>	Núcleo de Estudos sobre Violência e Segurança
<b>NEPPOM</b>	Núcleo de Estudos em Política e Mediação para uma Cultura de Paz
<b>NEC</b>	Núcleo de Estudos da Cultura e da Tradição Clássicas
<b>NPH</b>	Núcleo de Pesquisa para Habitação
<b>NP3</b>	Núcleo de Estudos e Pesquisas de Políticas Públicas, Governo e Gestão.
<b>O.J</b>	Observatório da Juventude
<b>N – Futuros</b>	Núcleo de Estudos Sobre o Futuro
<b>NEAL</b>	Núcleo de Estudos e Acompanhamento das Licenciaturas

#### Apêndice 4. Exemplo de lista de docentes e IDS dos Lattes

##### CDS-UnB, em junho de 2012.

3642213701314265 , Antonio Cesar Pinho Brasil Junior  
7685193163728288 , Armando de Azevedo Caldeira Pires  
3072326161076486 , Carlos Hiroo Saito  
5954596265144810 , Doris Aleida Villamizar Sayago  
5290901839648752 , Elimar Pinheiro do Nascimento  
7028195933258101 , Fabiano Toni  
0209004922034029 , Frederic Adelin Georges Mertens  
8076611024956885 , Joao Nildo de Souza Vianna  
3875681380420465 , Jose Aroudo Mota  
4600608830046292 , Jose Augusto Leitão Drummond  
0168114829646424 , Jose Luiz de Andrade Franco  
5036440947009832 , Laura Maria Goulart Duarte  
5951586963372359 , Marcel Bursztyn  
5073841016682252 , Saulo Rodrigues Pereira Filho  
6188576572059405 , Thomas Ludewigs  
2293647427919533 , Esther Katz  
9011272377960303 , Magda Eva Soares de Faria Wehrmann  
0974214976685536 , Mauricio de Carvalho Amazonas  
5077870579227651 , Eduardo Baumgratz Viotti  
6694021191697713 , Isabel Teresa Gama Alves  
6400809887186849 , Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti  
8916463324498713 , Maria Carlota de Souza Paula  
9686653353278526 , Othon Henry Leonardos  
9292624510991522 , Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque  
9364375633086447 , Demetrios Christofidis  
4483895092497466 , Donald Rolfe Sawyer  
7236655692737950 , Joseph Samson Weiss  
7382846732688563 , Laure Emperaire  
8986588345959360 , Leila Chalub-Martins  
0040545280066912 , Ludivine Eloy Costa Pereira  
8591713138666187 , Luis Tadeu Assad  
2459296627320416 , Maria Augusta Almeida Bursztyn  
2947861548656250 , Maria Julia Martins Silva  
8863234872460861 , Newton Moreira de Souza  
6062647392392102 , Oscar de Moraes Cordeiro Netto  
0589940509484142 , Ricardo Toledo Neder  
1665644524814927 , Sandra Maria Faleiros Lima  
6201414942169357 , Vanessa Maria de Castro  
9889264359778931 , Tirso Walfrido Sáenz  
3192766801216125 , Fernando Paiva Scardua  
6429611154970694 , Carlos José Sousa Passos









Apêndice 7-A. Exemplo de matriz de cálculo – CDS-UnB. 2003-2006 e 2009-2012

Calculo Final Consolidado	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Ciências Humanas	Ciências Sociais Aplicadas	Engenharias	Linguística, Letras e Artes	Outros	Total
Ciências Agrárias	20	6	6	1	59	17	9	0	0	118
Ciências Biológicas	6	126	75	24	30	13	5	0	16	295
Ciências da Saúde	6	75	160	3	24	4	1	0	4	277
Ciências Exatas e da Terra	1	24	3	16	19	2	6	0	0	71
Ciências Humanas	59	30	24	19	200	62	35	3	16	448
Ciências Sociais Aplicadas	17	13	4	2	62	84	7	0	16	205
Engenharias	9	5	1	6	35	7	146	0	6	215
Linguística, Letras e Artes	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Outros	0	16	4	0	16	16	6	0	6	64
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>295</b>	<b>277</b>	<b>71</b>	<b>448</b>	<b>205</b>	<b>215</b>	<b>3</b>	<b>64</b>	<b>1696</b>
% do Total	7,0%	17,4%	16,3%	4,2%	26,4%	12,1%	12,7%	0,2%	3,8%	
<b>Total Disciplinar</b>	<b>20</b>	<b>126</b>	<b>160</b>	<b>16</b>	<b>200</b>	<b>84</b>	<b>146</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>758</b>
% do Total Disciplinar	2,6%	16,6%	21,1%	2,1%	26,39%	11,1%	19,3%	0,0%	0,8%	
<b>Total Inter</b>	<b>98</b>	<b>169</b>	<b>117</b>	<b>55</b>	<b>248</b>	<b>121</b>	<b>69</b>	<b>3</b>	<b>58</b>	<b>938</b>
% do Total Inter	10,4%	18,0%	12,5%	5,9%	26,44%	12,9%	7,4%	0,3%	6,2%	
% disc na área	16,9%	42,7%	57,8%	22,5%	44,6%	41,0%	67,9%	0,0%	9,4%	



## Apêndice 8. Exemplo de publicações no Lattes.

Produções M Bursztyn Data: 16/12/2013

### Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por  
Ordem Cronológica

1. [doi>](#) MCNEILL, DESMOND ; **Bursztyn, Marcel** ; NOVIRA, NINA ; PURUSHOTHAMAN, SEEMA ; VERBURG, RENÉ ; RODRIGUES-FILHO, SAULO . Taking account of governance: The challenge for land-use planning models. Land Use Policy **JCR**, v. 37, p. 6-13, 2014.
2. [doi>](#) VERBURG, RENÉ ; FILHO, SAULO RODRIGUES ; LINDOSO, DIEGO ; DEBORTOLI, NATHAN ; LITRE, GABRIELA ; **Bursztyn, Marcel** . The impact of commodity price and conservation policy scenarios on deforestation and agricultural land use in a frontier area within the Amazon. Land Use Policy **JCR**, v. 37, p. 14-26, 2014.  
Citações: **WEB OF SCIENCE™** 1 | **SCOPUS** 1
3. [doi>](#) VERBURG, RENÉ ; RODRIGUES FILHO, SAULO ; DEBORTOLI, NATHAN ; LINDOSO, DIEGO ; NESHEIM, INGRID ; **Bursztyn, Marcel** . Evaluating sustainability options in an agricultural frontier of the Amazon using multi-criteria analysis. Land Use Policy **JCR**, v. 37, p. 27-39, 2014.  
Citações: **WEB OF SCIENCE™** 1 | **SCOPUS** 1
4. [doi>](#) NESHEIM, INGRID ; REIDSMA, PYTRIK ; BEZLEPKINA, IRINA ; VERBURG, RENÉ ; ABDELADHIM, MOHAMED ARBI ; **Bursztyn, Marcel** ; CHEN, LE ; CISSÉ, YOUSOUF ; FENG, SHUYI ; GICHERU, PATRICK ; JOCHEN KÖNIG, HANNES ; NOVIRA, NINA ; PURUSHOTHAMAN, SEEMA ; RODRIGUES-FILHO, SAULO ; SGHAIER, MONGI . Causal chains, policy trade offs and sustainability: Analysing land (mis)use in seven countries in the South. Land Use Policy **JCR**, v. 37, p. 60-70, 2014.
5. [doi>](#) Le Tourneau, François-Michel ; Marchand, G. ; Greissing, A. ; Nasuti, S. ; DROULERS, M. ; **Bursztyn, Marcel** ; LENA, P. ; DUBREUIL, V. . Assessing the impacts of sustainable development projects in the Amazon: the DURAMAZ experiment. Sustainability Science **JCR**, v. 8, p. 199-212, 2013.
6. [doi>](#) Le Tourneau, François-Michel ; Marchand, G. ; Greissing, A. ; Nasuti, S. ; DROULERS, M. ; **BURSZTYN, M.** ; LENA, P. ; DUBREUIL, V. . The DURAMAZ indicator system: a cross-disciplinary comparative tool for assessing ecological and social changes in the Amazon. Philosophical Transactions - Royal Society. Biological Sciences (Print) **JCR**, v. 368, p. 20120475-20120475, 2013.  
Citações: **WEB OF SCIENCE™** 2 | **SCOPUS** 2
7. [doi>](#) **BURSZTYN, M.** ; DRUMMOND, José Augusto Leitão . Sustainability science and the university: pitfalls and bridges to interdisciplinarity. Environmental Education Research (Online) **JCR**, p. 1-20, 2013.
8. [doi>](#) RODRIGUES-FILHO, SAULO ; LINDOSO, DIEGO P. ; **Bursztyn, Marcel** ; BROUWER, FLOOR ; DEBORTOLI, NATHAN ; DE CASTRO, VANESSA M. . Regional sustainability contrasts in  
CNPq | Uma agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Environmental Science & Policy **JCR**, v. 32, p. 58-67, 2013. [topo](#)

06:39



## Apêndice 9. Exemplo de trecho da matriz de rótulos do CDS-UnB.

Códigos das matrizes históricas											
Código Lates	Nome	Base Final	2003	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012	
5036440947009832	Laura Maria Goulart Duarte	cds1	cds11	cds14	cds20	cds26	cds25	cds25	cds23	cds23	
5073841016682252	Saulo Rodrigues	cds2	#N/D	#N/D	#N/D	cds39	cds40	cds40	cds33	cds39	
9889264359778931	Tirso Walfrido	cds3	#N/D	#N/D	#N/D	cds40	cds42	cds42	cds35	cds41	
5290901839648752	Elmar Pinheiro Nascimento	cds4	cds6	cds8	cds10	cds12	cds10	cds10	cds9	cds10	
5951586963372359	Marcel Bursztyn	cds5	cds12	cds17	cds25	cds31	cds31	cds31	cds27	cds29	
5954596265144810	Doris Aleida Vilamizar Sayago	cds6	#N/D	cds6	cds8	cds10	cds8	cds8	cds7	cds8	
6002784016408127	Maria das Graças Rua	cds7	cds14	#N/D	#N/D	cds34	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
7236655692737950	Joseph Samson Weiss	cds8	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds24	cds24	#N/D	cds22	
8062647392392102	Oscar de Moraes Cordeiro Netto	cds9	cds16	cds21	cds30	#N/D	cds37	cds37	cds32	cds35	
3875681380420465	José Aroldo Mota	cds10	#N/D	#N/D	cds17	cds22	cds21	cds21	cds20	cds19	
6201414942169357	Vanessa Maria de Castro	cds11	#N/D	#N/D	#N/D	cds41	cds43	cds43	#N/D	cds42	
6400809887186849	Ízabel Cristina Bruno Bacellar Zanetti	cds12	#N/D	#N/D	#N/D	cds19	cds18	cds18	cds17	cds16	
6429611154970694	Carlos José Sousa Passos	cds13	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds4	cds4	cds4	cds4	
6563820088149165	Lucia Cony Faria Cidade	cds14	#N/D	cds15	cds23	cds29	cds28	cds28	#N/D	#N/D	
6694021191697713	Ízabel Teresa Gama Alves	cds15	#N/D	#N/D	cds15	cds18	cds17	cds17	cds16	cds15	
6698982112174569	Carlos Alberto Gurgel Veras	cds16	#N/D	#N/D	#N/D	cds4	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
7028195933258101	Fabiano Toni	cds17	#N/D	#N/D	#N/D	cds13	cds12	cds12	cds11	cds12	
6059507906010877	Jean Francois Tourrand	cds18	#N/D	#N/D	#N/D	cds20	cds19	cds19	cds18	cds17	
2293647427919533	Ether Katz	cds19	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds11	cds11	cds10	cds11	
0040545280066912	Ludivine Eloy Costa Pereira	cds20	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds26	
0168114829646424	José Luiz Andrade Franco	cds21	#N/D	#N/D	#N/D	cds24	cds23	cds23	cds22	cds21	
0209004922034029	Frederic Adelin Georges Mertens	cds22	#N/D	#N/D	cds12	cds15	cds14	cds14	cds13	cds14	
0589940509484142	Ricardo Toledo Neder	cds23	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds39	cds39	#N/D	cds37	
071475875231902	Roberto Armando Ramos de Aguiar	cds24	cds19	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
0974214976685536	Maurício de Carvalho Amazonas	cds25	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds35	cds35	cds30	cds33	
1130719792864635	Gléria Maria Vargas	cds26	#N/D	cds9	cds13	cds16	cds15	cds15	cds14	#N/D	
4600608830046292	José Augusto Leão Drummond	cds27	cds9	cds12	cds18	cds23	cds22	cds22	cds21	cds20	
1665644524814927	Sandra Maria Faleiros Lima	cds28	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds38	
4483895092497466	Donald Rolfe Sawyer	cds29	#N/D	#N/D	#N/D	cds9	cds7	cds7	#N/D	cds7	
2459296627320416	Maria Augusta Almeida Bursztyn	cds30	cds13	cds18	cds26	cds32	cds32	cds32	cds28	cds30	
3685286492991791	Eduardo José Viola	cds31	cds5	cds7	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
2790115323650235	Paul Elliot Little	cds32	cds18	cds23	#N/D	cds37	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
2947861548656250	Maria Julia Martins Silva	cds33	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds34	cds34	#N/D	cds32	
3072326161076486	Carlos Hiroo Saito	cds34	cds4	cds4	cds4	cds5	cds3	cds3	cds3	cds3	
3192766801216125	Fernando Paiva Scardua	cds35	#N/D	#N/D	cds11	cds14	cds13	cds13	cds12	cds13	
3642213701314265	Antônio Cezar Pinho Brasil Jr	cds36	cds1	cds1	cds1	cds1	cds1	cds1	cds1	#N/D	
5077870579227651	Eduardo Baumgratz Viotti	cds37	#N/D	#N/D	cds9	cds11	cds9	cds9	cds8	cds9	
1210499203186406	Neli Aparecida de Mello-Théry	cds38	#N/D	cds19	cds28	cds35	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
8024530074077050	Iara Lucia Gomes Brasileiro	cds39	cds7	cds10	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
8591713138666187	Luís Tadeu Assad	cds40	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds29	cds29	#N/D	cds27	
5051552433724545	Argemiro Procópio Filho	cds41	cds2	cds2	cds2	cds2	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
6188576572059405	Thomas Ludewigs	cds42	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds41	cds41	cds34	cds40	
8478908476019188	Christine Agueda Romana	cds43	#N/D	#N/D	cds5	cds5	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
8863234872460861	Newton Moreira de Souza	cds44	cds15	cds20	cds29	#N/D	cds36	cds36	cds31	cds34	
8916463324498713	Maria Carlota de Souza Paula	cds45	#N/D	#N/D	cds27	cds33	cds33	cds33	cds29	cds31	
8226406163217491	Roberto dos Santos Bartholo Júnior	cds46	cds20	cds24	#N/D	cds38	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
8076611024956885	João Nildo S. Vianna	cds47	cds8	cds11	cds16	cds21	cds20	cds20	cds19	cds18	
7931074433827497	Hervé Thery	cds48	#N/D	#N/D	cds14	cds17	cds16	cds16	cds15	#N/D	
9011272377960303	Magda Eva Soares de Faria Werhmann	cds49	#N/D	cds16	cds24	cds30	cds30	cds30	cds26	cds28	
9072627226762866	Lais Maria Borges de Mourão Sá	cds50	cds10	cds13	cds19	cds25	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
9686653353278526	Othon Henry Leonardos	cds51	cds17	cds22	#N/D	cds36	cds38	cds38	#N/D	cds36	
7685193163728288	Armando de Azevedo Caldeira-Pires	cds52	cds3	cds3	cds3	cds3	cds2	cds2	cds2	#N/D	
9292624510991522	Cristóvão Ricardo Cavalcanti Buarque	cds53	#N/D	cds5	cds6	cds7	cds5	cds5	cds5	cds5	
9364375633086447	Demétrios Christofidis	cds54	#N/D	#N/D	cds7	cds8	cds6	cds6	cds6	cds6	
7382846732688563	Laure Empereire	cds55	#N/D	#N/D	cds21	cds27	cds26	cds26	cds24	cds24	
8986588345959360	Leila Chalub-Martins	cds56	#N/D	#N/D	cds22	cds28	cds27	cds27	cds25	cds25	
9958687482000272	Camilla Pinto Damasceno	cds57	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
0705104613593343	Nazira Correia Camely	cds58	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
9648266886873404	Francisca Neta Andrade Assunção	cds59	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
2148630596111298	Flávio Eduardo Silveira	cds60	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
5532879280742011	Aline Gonçães Pereira	cds61	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
6727324136981722	Angela Maria de Oliveira Almeida	cds62	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
4109036365829275	Robson Pereira de Lima	cds63	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
1956384510108737	Frederico Araujo Ramos	cds64	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
4647360300678457	Viviane Azzoim de Carvalho Pires	cds65	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
2614852304255010	Juliana de Souza Araújo	cds66	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
9251787953915516	Daniel de Mendonça	cds67	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
0832340703091303	Allegra Viviane Yallouz	cds68	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
9421688273103288	Ludmilla Macedo Lima	cds69	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
2772680929789725	Gradnete Bastos de Souza	cds70	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
6475790389413042	Denise Oufrio Severo	cds71	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
9878155805648776	Selma Láfida Lira Beltrão	cds72	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds44	#N/D	#N/D	
7139199080500392	Pedro Heber Estevam Ribeiro	cds73	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
0092882004317503	Marli Geralda Teixeira	cds74	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
5392964678666063	Antonio Carlos Robert Moraes	cds75	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
5190836288007922	Cristiane Lasmar	cds76	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
7962660479865267	Alceu Afonso Jordão Junior	cds77	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	cds44	#N/D	#N/D	#N/D	
4701309510886228	Raquel de Souza Pompermayr	cds78	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
1087558442862190	Faustino Luiz Couto Teixeira	cds79	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	
3436601522926971	Janaína Gomes de Merá-cia	cds80	#N/D	#N/D	#N/D	cds42	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	