

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DANIEL MAIA AMARAL

UMA CARTOGRAFIA DE REDES INSTITUCIONAIS

Método Transdisciplinar e Modelagem Computacional-Imagética da História das
Ciências no Brasil

RIO DE JANEIRO

2017

Daniel Maia Amaral

UMA CARTOGRAFIA DE REDES INSTITUCIONAIS

Método Transdisciplinar e Modelagem Computacional-Imagética da História das Ciências no Brasil

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia - HCTE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia.

Orientadora: Regina Maria Macedo Costa Dantas

Rio de Janeiro

2017

CIP - Catalogação na Publicação

M217c Maia Amaral, Daniel
 Uma Cartografia de Redes Institucionais: Método
 Transdisciplinar e Modelagem Computacional
 Imagética da História das Ciências no Brasil /
 Daniel Maia Amaral. -- Rio de Janeiro, 2017.
 106 f.

 Orientadora: Regina Maria Macedo Costa Dantas.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
 Rio de Janeiro, Decania do Centro de Ciências
 Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação
 em História das Ciências e das Técnicas e
 Epistemologia, 2017.

 1. Teoria de Redes. 2. Transdisciplinaridade. 3.
 História das Ciências no Brasil. I. Macedo Costa
 Dantas, Regina Maria, orient. II. Título.

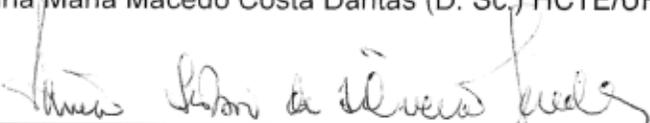
Daniel Maia Amaral

UMA CARTOGRAFIA DE REDES INSTITUCIONAIS
Método Transdisciplinar e Modelagem Computacional-Imagética da História das
Ciências no Brasil

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em História das
Ciências e das Técnicas e Epistemologia -
HCTE, Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em História das Ciências, das
Técnicas e Epistemologia.

Aprovada em 7/03/2017


Regina Maria Macedo Costa Dantas (D. Sc.) HCTE/UFRJ


Vania Lisboa da Silveira Guedes (D. Sc.) FACC/UFRJ


Ricardo Silva Kubrusly (Ph. D) HCTE/UFRJ


Rundsthen Vasques de Nader (D. Sc) HCTE/UFRJ

Para as mulheres guerreiras,
Marieta, minha amada mãe,
Maria, Joana e Julia, minhas queridas tias
e Regina Dantas, amiga e orientadora.

Agradecimentos

Quero agradecer o apoio da minha amiga e orientadora professora Regina Dantas, que me acolheu na minha chegada ao Rio de Janeiro, que me aproximou de um valiosíssimo projeto de extensão na busca pela popularização da História das Ciências e do Museu Nacional/UFRJ, o que acabou por tornar-se meu objeto de estudo.

Agradeço também às queridas Mariah Martins e Gabriela Evangelista, equipe da secretaria do HCTE, por demonstrarem força, determinação e sensibilidade diante das inúmeras adversidades na minha familiarização com a dinâmica do ambiente universitário.

Agradeço à professora Letícia Galuzzi por partilhar os diálogos sobre Relações Científicas Internacionais, uma temática essencial para a presente pesquisa.

Agradeço ao professor Arthur Leal, que juntamente à professora Virgínia Kastrup ministraram uma disciplina que ampliou o meu entendimento sobre Cartografia.

Agradeço também ao professor Carlos Koehler ao ministrar a disciplina de História e Filosofia das Ciências, isso fundamentou minha visão na crítica aos limites epistemológicos científicos.

Agradeço ao querido professor Eduardo Nazareth Paiva pela sensibilidade e humildade no trato com as pessoas, especialmente colegas da comunidade científica.

Agradeço ao professor Evandro Ouriques por me presentear com a proposta epistemológica da superação do dualismo, que me guiou profundamente na finalização do presente trabalho e no meu crescimento pessoal.

À professora Maira Fróes, de força inesgotável na realização de seu trabalho, que inspira a todos com sua sensibilidade e sorriso na comprovação da existência da imensa rede a qual pertencemos.

À professora Nadja Paraense, de espírito grandioso e o olhar metódico para com as ciências, que reforçou a minha atenção na escrita da História.

À querida professora Isabel Cafezeiro, pela solicitude inesgotável e de olhar sereno, é uma das grandes guerreiras do HCTE.

Ao professor Ricardo Kubrusly, que, com suas histórias, me ensinou que o caminho das pedras não precisa ser penoso.

Agradeço aos colegas do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia. Em especial à Dandara Dantas, que desde o começo da minha jornada vem me mostrando as possibilidades da arte e da comunicação nas ciências.

À mulherada do HCTE, Maria do Socorro, nossa porta-voz incansável, Carolina D'Almeida, Lucimeri Ricas, Carolina de Assis, Vera Maria Ferreira, Daniele Martins e Renata Cesar de Oliveira, que vêm partilhando de todo o esforço da vida acadêmica com muita alegria e muita cerveja.

Quero agradecer também ao amigo Antonio Leon, sempre presente nas questões políticas do departamento. Ao Gonzalo Lopez pelo inigualável exemplo de ser humano no exercício de sua profissão e dedicação à família e ao país.

Agradeço ao Danilo Moveo, grande artista e cientista, quase conterrâneo, que me faz lembrar sempre das minhas raízes no nordeste do Brasil.

Agradeço imensamente ao amigo André Campos da Rocha, por sempre elucidar questões políticas e filosóficas na prática da pesquisa acadêmica, pela troca de ideias a qualquer momento e em qualquer lugar, mostrando que é possível fazer ciência fora dos muros da universidade.

Ao querido Paulo Aprígio, historiador igualmente sensível às questões institucionais brasileiras, agradeço pela parceria essencial nessa minha jornada.

Agradeço ao meu grande irmão, amigo e colega historiador Jonatas de Alvarenga e minha amada irmã e amiga historiadora, Ludmila Scalco, pelo carinho, atenção e apoio emocional e estrutural na minha adaptação e vivência em terras fluminenses.

Por fim, agradeço à minha mãe, por suportar a distância no exercício vitalício da maternidade e por suprir uma lacuna financeira que já vai, há tempos, muito além de suas obrigações na formação intelectual da cria.

Viver uma vida desapaixonada e culta, ao relento das ideias, lendo, sonhando, e pensando em escrever, uma vida suficientemente lenta para estar sempre à beira do tédio, bastante meditada para se nunca encontrar nele. Viver essa vida longe das emoções e dos pensamentos, só no pensamento das emoções e na emoção dos pensamentos. Estagnar ao sol, douradamente, como um lago obscuro rodeado de flores. Ter, na sombra, aquela fidalguia da individualidade que consiste em não insistir para nada com a vida. Ser no volteio dos mundos como uma poeira de flores, que um vento incógnito ergue pelo ar da tarde, e o torpor do anoitecer deixa baixar no lugar de acaso, indistinta entre coisas maiores. Ser isto com um conhecimento seguro, nem alegre nem triste, reconhecido ao sol do seu brilho e às estrelas do seu afastamento. Não ser mais, não ter mais, não querer mais... A música do faminto, a canção do cego, a relíquia do viandante incógnito, as passadas no deserto do camelo vazio sem destino...

Fernando Pessoa (L. do D.)

MAIA AMARAL, Daniel. Uma Cartografia de Redes Institucionais: Método Transdisciplinar e Modelagem Computacional-Imagética da História das Ciências no Brasil. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia/HCTE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

A presente pesquisa tem o objetivo de construir uma modelagem computacional-imagética das redes de agenciamentos institucionais nos espaços de ciências no Brasil, a partir do Museu Nacional, no período de crise política no fim do Império. Como estudo de caso, foi escolhido o periódico *Archivos do Museu Nacional*, produzido entre 1876 e 1921, e a partir da mineração manual de dados quali-quantitativos, adotando abordagens teórico-metodológicas transdisciplinares, com o uso de software específico para a construção de grafos é possível visualizar a dinâmica dos campos de conhecimento concentrados no espaço institucional da Corte do Rio de Janeiro. A abordagem da teoria das redes, a partir da conceituação de *espaço de fluxos*, de Manuel Castells, está presente analogamente nas metodologias da cartografia e da bibliometria enquanto processo de tratamento experimental na constituição do objeto de pesquisa. Essa investigação é uma contribuição teórico-metodológica para a área da História das Ciências tendo como ênfase uma abordagem transdisciplinar, na medida em que oferece uma representação não-linear dos sujeitos, instituições e das políticas científicas como resultado de seus agenciamentos.

Palavras-chave: Teoria de Redes; Transdisciplinaridade; História das Ciências no Brasil.

MAIA AMARAL, Daniel. A Cartography of Institutional Networks: Transdisciplinary Method and Imagery-Computational Modeling of the History of Sciences in Brazil. Rio de Janeiro, 2017. Dissertation (Masters in History of Science, of Technics and Epistemology) – Post-graduate Program in History of Science, of Technics and Epistemology/HCTE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

This research has the objective of constructing a computational-imagery model of institutional agency networks in the spaces of sciences in Brazil, from the National Museum, in the period of political crisis in the end of Brazilian Empire. As a case study, it was chosen the journal *Archivos do Museu Nacional*, released between 1876 and 1921, and from the manual quali-quantitative data mining, adopting transdisciplinary theoretical-methodological approaches, with the use of specific software for building graphs, it is possible to visualize the dynamics of knowledge fields concentrated in the institutional spaces of the Rio de Janeiro's Court. The approach of the Network Theory, from the Manuel Castells' concept of *space of flux*, it is similarly present in the methodologies of cartography and bibliometry as a process of experimental treatment in the constitution of the research object. This investigation is a theoretical-methodological contribution to the field of the History of Sciences with an emphasis of a transdisciplinary approach, in so far as it offers a non-linear representation of subjects, institutions and the science policy as a result of their agencies.

Key-words: Network Theory; Transdisciplinarity; History of Sciences in Brazil.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - A conectividade como representação do agenciamento.....	
.....59	
Gráfico 2 - Organização das Seções Especializadas em 1842.....	62
Gráfico 3 - Formação de agrupamentos a partir do direcionamento dos nós.....	64
Gráfico 4 - Rede de Colaboradores.....	65
Gráfico 5 – 1876. vol. I.....	66
Gráfico 6 – 1877. vol. II.....	66
Gráfico 7 – 1878. vol. III.....	67
Gráfico 8 – Necrologias. 1879. vol. IV.....	67
Gráfico 9 – Flora fluminensis. 1881. vol. V.....	67
Gráfico 10 – Sobre a Exposição Antropológica. 1885. vol. VI.....	68
Gráfico 11 – Desvelando as redes institucionais internacionais. 1887. vol. VII.....	68
Gráfico 12 – O domínio da Zoologia. 1892. vol. VIII.....	68
Gráfico 13 – A retomada das publicações. 1895. vol. IX.....	69
Gráfico 14 – Morre Fritz Müller. 1899. vol. X.....	69
Gráfico 15 – Alipio de Miranda Ribeiro. 1901. vol. XI.....	69
Gráfico 16 – 1903. vol. XII.....	70
Gráfico 17 – 1905. vol. XIII.....	70
Gráfico 18 – 1907. vol. XIV.....	70
Gráfico 19 – Visão geral dos <i>Archivos do Museu Nacional</i>	71

SUMÁRIO

Introdução	12
1 Uma Perspectiva Transdisciplinar da História das Ciências	21
1.1 Descortinando as Estruturas.....	21
1.2 A emergência da Teoria das Redes.....	27
1.3 A proposição de um método transdisciplinar.....	32
2 Agenciamento Político-Científico a partir do Museu Nacional (1870-1920)	43
2.1 Museu Nacional.....	44
2.2 Ladislau de Souza Mello Netto.....	47
3 Modelagem e Análise Computacional-Imagética das Redes Institucionais Científicas na Corte do Brasil (1870-1920)	60
3.1 Teoria dos Grafos.....	63
Considerações Finais	80
Referências	85
Anexos	100
Apêndices	105

Introdução

Concentrados na formalização e afirmação disciplinar da História desde o século XIX, os historiadores estabeleceram fronteiras epistemológicas mais seguras para analisar o processo de desenvolvimento das civilizações no tempo. No entanto, com o desenvolvimento científico e tecnológico, mudanças profundas surgiram no seio das sociedades que se encontravam num processo de modernização¹. A ocorrência de duas grandes guerras envolvendo nações ao redor do mundo foi contexto para que diversos campos científicos se aprimorassem e outros tantos novos campos surgissem. Desde a psicanálise freudiana², passando pela mecânica quântica com estudos na dimensão subatômica das partículas, como também o progresso da historiografia da Escola dos *Annales*³, em direção à fragmentação dos domínios teóricos culminando na Nova História, lugar também das Mentalidades. Num vertiginoso ritmo de desenvolvimento científico do século XX, entramos na Era da Informação com incertezas ainda mais complexas.

O desenvolvimento da microeletrônica e as potencialidades que os computadores trouxeram para as ciências nos proporciona hoje um novo horizonte de aplicações sociais e tecnológicas, até mesmo para a ciência histórica, o que requer maior atenção de historiadores profissionais na aquisição de habilidades além do seu campo de atuação, provocando também uma mudança nas mentalidades institucionalizadas das ciências e dos cientistas.

1 Entende-se a modernização aqui como o melhoramento dos processos técnico-científicos como também uma mudança de mentalidade evidenciando uma expectativa de renovação filosófica e social advindas da aplicação desses novos processos.

2 Método de investigação do inconsciente humano e também sistema teórico sobre as vivências e comportamento humano.

3 Movimento historiográfico que se constituiu em torno do periódico acadêmico francês *Annales d'histoire économique et sociale*, tendo se destacado por incorporar métodos das Ciências Sociais à História.

É necessário nos perguntarmos: como os desenvolvimentos tecnológico e científico vem condicionando nossos modos de pensar o espaço, e, para essa jornada particular, como podemos identificar o espaço das redes institucionais e de sujeitos na produção de ciências no Brasil?

Assim, o objetivo central do trabalho é elaborar um modelo de análise metodológica computacional-imagética.

Diante dessa proposição geral, será necessária uma revisão teórico-metodológica com uma perspectiva transdisciplinar da história das ciências em diálogo com a teoria das redes; constituído esse diálogo, torna-se imperativo identificar, em agenciamento com a documentação do Museu Nacional o papel de cada sujeito no plano de forças institucionais; por fim a transcrição do processo de identificação desses sujeitos e instituições num modelo computacional-imagético.

Esses são objetivos essenciais na estruturação do presente trabalho, a fim de propor um modelo analítico que utiliza conceitos e teorias exógenas à História, mas que servem como um novo olhar metodológico.

Uma jornada que pretende se utilizar de abordagens teórico-metodológicas tão díspares quanto a Computação e a História (e entre estas a Matemática e a Psicologia) precisa ser elaborada tendo o cuidado de explorar uma linguagem compreensível não só para especialistas, mas também para o grande público.

Ter a responsabilidade de comunicar as ciências é, ainda hoje, um desafio posto às instituições e seus agentes produtores de saberes e políticas de fomento.

Acredito que o início dessa jornada pessoal começou com uma pesquisa desenvolvida ainda na graduação em História, mais especificamente com a minha tentativa de explorar a historicidade do conceito de tempo. Procurei de forma livre encontrar abordagens que tratassem do tema em outros campos. Nesse momento, a árvore frondosa da interdisciplinaridade apresentou seus atributos mistos, me fazendo enxergar não mais apenas a História e sua missão de analisar os processos do passado, mas também a oportunidade de agregar métodos e teorias da

sociologia, da psicologia, e também da matemática, todas em conjunto para elaborar minha inquietação acadêmica.

O resultado desse processo de inquietação vem me acompanhando desde então, me levando a construir meu próprio campo de observação intelectual, meus interesses e curiosidades que as ciências provocam a cada leitura que me deparo, causando sempre um sorriso, e porque não revelar gargalhadas silenciosas na mente ao descobrir lógicas filosóficas de tonalidades sarcásticas? Essa é a graça da vontade de aprender.

Ainda que eu tenha caminhado por muitos anos sozinho na construção dos meus interesses intelectuais, sempre me senti profundamente atraído pela Academia, pois esta tem seu mérito em nos apresentar oportunidades de mediação na aprendizagem. Quando um bom amigo, também historiador, conseguiu interpretar um pouco da minha busca pessoal, me sugeriu o Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia/HCTE da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ.

Estando eu numa fase da vida em que a única direção que eu poderia tomar seria o de retornar à Universidade, saí da minha zona de conforto na minha querida Natal, no canto mais nordeste do Brasil, e transferi todas as minhas energias para o lugar onde me encontro hoje, o Rio de Janeiro. Não me resta dúvidas de que a reaproximação com a Universidade, e com a proposta acadêmica transdisciplinar do HCTE, é aqui e agora o momento de provocar e desenvolver toda a minha inquietação.

Tendo entrado em contato com a computação muito cedo, sempre me fascinei com as potencialidades das máquinas no auxílio a construção de novas linguagens e métodos analíticos. Com o ponto de vista do usuário, não do técnico-especialista, pude desenvolver uma certa noção de estética da informação, um recurso cada vez mais necessário para compreender a massiva produção de dados, seja a partir de instrumentos autômatos ou da transcrição do esforço humano, como

as estatísticas censitárias. Isso me levou a desenvolver habilidades extracurriculares, de forma livre ou institucional, que me permitiram gerenciar e organizar informações de modo que fossem visualmente intuitivas. Assim, passei a olhar infográficos com novos olhos, mais analíticos: olhos de Historiador.

Na retomada da minha prática historiográfica na aprovação para o mestrado, me voltei também para a oportunidade que me foi apresentada, por minha orientadora professora Regina Dantas, ao conhecer melhor a história do Museu Nacional⁴ em sua dupla função como instituição científica, cujos sujeitos atuavam no desenvolvimento das ciências nacionais, com exposições e expedições pelo território, e como lugar de política, visto que o atual Museu Nacional foi também, até 1889, residência do Imperador Dom Pedro II⁵, que decidia os rumos da nação com encontros políticos, diplomáticos e sociais.

Inspirado por essa dupla função do Museu Nacional e as abordagens teóricas desenvolvidas em disciplina sobre a História das Instituições Científicas, prioritariamente num período de crise política o qual foi a transição do Império para a República, pude elaborar uma proposta metodológica transdisciplinar que analisa processos fundamentais de agenciamentos político-científicos, rumo a construção de um modelo computacional-imagético com a utilização de softwares para transcrever essas redes.

Essa proposta metodológica deve se cercar de cuidados na crítica ao plano observável. Ainda que se pretenda realizar uma análise com métodos comumente exógenos à prática historiográfica, é preciso atentar para os processos característicos que permeiam as mentalidades dos agentes e as relações institucionais no desenvolvimento das produções científicas no recorte espaço-temporal em análise.

4 Em participação no Projeto de Extensão “Popularizando a História do Brasil no Museu Nacional”, projeto registrado na PR-5/UFRJ, coordenado pela professora Regina Dantas.

5 Sobre a residência de Pedro II, o Paço de São Cristóvão, ver: DANTAS, 2007.

...os métodos que um historiador emprega serão sempre métodos seus, desenvolvidos na sua própria época (...) e poderá elaborar novos conceitos, somente tornados possíveis no seu tempo, para iluminar uma época anterior à sua. (BARROS, 2004. p. 52)

Como Barros deixa claro, me foi possível apenas hoje, tendo cruzado um caminho incerto, apreendido conceitos e ideias mais além da História, e reconhecendo meu momento histórico, acadêmico e intelectual, que elaboro as bases para a compreensão da produção científica no momento de crise política entre o ocaso do Império e a Proclamação da República no Brasil.

A partir de uma abordagem quali-quantitativa, tendo o documento como base discursiva, é possível transcrever a linguagem escrita em uma outra, híbrida, indexável e dinâmica, produzindo uma nova categoria de fonte, capaz de revelar novas relações, que de outro modo não seria possível, ou mesmo custoso para o pesquisador de identificar.

Com essa proposta metodológica será possível descortinar uma série de agenciamentos que constituem uma rede institucional de produção de saberes. Um modo de fazer historiográfico que considera um conjunto de fontes que perpassa diversos domínios teórico-metodológicos, e ao tratar a documentação como uma série de dados, tem-se no *software* de computador um instrumento indispensável na construção de análises mais sofisticadas que utilizam teorias matemáticas para a visualização de dados históricos.

Tomando de empréstimo algumas práticas da biblioteconomia, como a bibliometria, e o uso de softwares especializados como auxílio na construção de um modelo computacional-imagético, é possível cartografar os agenciamentos na construção de saberes, uma experimentação metodológica para um novo modo de ver e fazer História.

Embora o principal objetivo da bibliometria seja fazer análise matemática da ciência, dentro de um conceito empiricista de pesquisa, a compreensão e os padrões de coerência da produção científica da área deveriam ser decorrentes de abordagens multidisciplinares, com a participação de historiadores, sociólogos e psicólogos da ciência, para que se viabilizassem outros tipos de análises, não apenas fundamentadas ou passíveis de expressão em termos métricos. (PRICE *apud* SENGUPTA, 1992, p. 75-98).

Tenho para mim exatamente essa premissa, a de ir além de uma análise puramente numérica, é preciso enxergar os sujeitos e seus agenciamentos na produção dos saberes.

Em sua obra *Arqueologia do Saber*, Foucault (2014) expõe a importância de que o pesquisador tenha, antes de tudo, a consciência de que a construção do conhecimento deve ser vista como um processo subjetivo e personalista, devido aos imperativos que governam a conduta social implícita na construção das ciências e dos saberes em geral.

O contexto da gênese do conhecimento possibilita a configuração dos limites de um campo de conhecimento que muitas vezes rompe os recortes disciplinares convencionais. Esses limites podem ser representados pela intertextualidade verificada na apropriação de discursos de outros campos de conhecimento, formando um complexo sistema de referências teóricas, como nós de uma rede multidimensional.

Para Lídia Alvarenga (ALVARENGA, 1998), a aplicação da análise de citações no campo das ciências, cita-se, entre os inumeráveis trabalhos existentes um estudo que prevê como resultado um tipo de 'mapa cognitivo', traçaria estruturas e caminhos de ver os fenômenos sociais e educacionais embutidos nos textos e práticas; permitiria um mapeamento multidimensional de textos, e, embora não se adentrasse em seus conteúdos, geraria padrões de relações entre temáticas, autores e trabalhos.

Com a breve explanação das motivações teórico-metodológicas para a presente pesquisa, faz-se necessário problematizá-la em direção ao plano da prática

historiográfica, explorando a complexidade do desenvolvimento das produções científicas e o impacto que estas tiveram na elaboração das políticas científicas do período final do Império e o início da República brasileira.

No primeiro capítulo apresento uma proposta de revisão teórico-metodológica sobre as fronteiras epistemológicas na história das ciências no Brasil. Explorando *a priori* a problemática da formação e formalização dos diversos campos de conhecimento, levando em consideração toda uma disputa pela validade científica, evidenciando a dinâmica psicossocial das comunidades científicas, revelando suas estruturas teóricas e institucionais, o estabelecimento de paradigmas a partir do fluxo de ideias científicas por meio de publicações especializadas.

Esse conjunto teórico-metodológico é apresentado a partir da análise da obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Thomas S. Kuhn (2013), em conjunto com teóricos que evidenciam a formação de redes epistêmicas, sendo Manuel Castells (1999) e Bruno Latour (2000; 2005) dois dos grandes expoentes da área, e em complemento às análises sociológicas, lanço mão de uma abordagem matematizada das redes, caracterizada a partir da Teoria de Grafos e suas propriedades relacionadas a conexão entre elementos dinâmicos.

Esse agenciamento entre método e documento leva a observação e identificação de anomalias ou insuficiências teóricas, caracterizando um momento de crise do campo, sendo esse resolvido com a adaptação ou o abandono do paradigma vigente. Gerando um novo direcionamento epistemológico, o novo paradigma revela a dinâmica da rede, novas relações institucionais e as possibilidades de novas descobertas científicas.

Uma proposta metodológica que congrega teorias e métodos análogos na construção de um novo olhar historiográfico.

No segundo capítulo, tendo explorado a constituição epistemológica de uma metodologia transdisciplinar, o contexto histórico das atividades científicas do Museu

Nacional servirá de catalisador na identificação dos personagens e instituições que compõem uma rede de agenciamentos político-científicos.

Em conjunto com a documentação primária utilizada, uma bibliografia sobre a história institucional das ciências é essencial para compreender as particularidades desse agenciamento, e explorar os artigos e periódicos produzidos num momento em que o Brasil procurava fortalecer o discurso de identidade nacional, como também a busca por uma ciência genuinamente nacional, fornecerá as pistas do dinamismo das ações individuais na conformação de uma rede.

Uma das obras mais importantes do período sobre o Museu Nacional, “Investigações Históricas sobre o Museu Imperial e Nacional do Rio de Janeiro” foi elaborada pelo Dr. Ladislau Netto (1870), botânico no cargo de Diretor, e personagem importante na mediação das realizações políticas institucionais no período final do Império, onde o mesmo estava à frente da publicação do periódico *Archivos do Museu Nacional*.

Tendo este sido publicado entre 1876 e 1921, o periódico foi o resultado de uma reorganização administrativa que também colocou o Museu dentro de um movimento internacional de valorização de instituições congêneres.

A realização de explorações pelo território também foi uma atividade importante para as conquistas políticas e científicas institucionais, abarcando uma necessidade de reconhecimento do espaço, na garantia de constituir uma identidade nacional como também a valorização das ciências locais.

As exposições universais, por sua vez, foram eventos internacionais organizados para promover as riquezas naturais das nações e suas conquistas científicas e tecnológicas. Tendo o Brasil participado da maioria desses eventos, sendo a Exposição de 1889 em Paris a mais significativa para a pesquisa, ao revelar a dinâmica dos agenciamentos político-científicos inseridos numa rede mais ampla, envolvendo instituições e nações de todo o mundo⁶.

⁶ Sobre a participação do Museu Nacional na Exposição Universal de Paris em 1889, ver tese: DANTAS, 2012.

No terceiro capítulo, é proposto a elaboração de um modelo computacional-imagético, utilizando recursos de software de computador para transcrever os dados coletados a partir da documentação primária e da análise bibliográfica.

O *software* Gephi⁷ foi desenvolvido para visualização e exploração de dados, podendo o pesquisador interagir com a representação visual, manipular as estruturas e suas propriedades para revelar padrões ou relações que de outro modo seria difícil de se estabelecer.

As capacidades computacionais do referido software traduzem o esforço epistemológico dessa proposta de modelagem, visto que é dotado de algoritmos capazes de criar *layouts* e métricas a partir da transcrição dos dados trabalhados ao longo da pesquisa. A representação espacial da informação então pode ser visualizada de uma forma inovadora enquanto proposta teórico-metodológica, produzindo, como dito anteriormente, uma fonte de pesquisa híbrida e dinâmica, algo novo e necessário diante dos problemas ainda enfrentados por profissionais que lidam com documentação não-indexada.

O uso do Gephi é bastante apropriado, visto que o modo operacional por trás de suas funções tem como base a teoria de grafos, o que produz uma leitura sobre as redes na historiografia e metodologia da História ainda não trabalhada no campo.

Tal abordagem demonstra as potencialidades da pesquisa transdisciplinar, como também revela novos desafios e problemas. A teoria de redes tem nos fornecido análises cada vez mais precisas sobre as relações entre entidades, aqui especialmente as relações sociais entre indivíduos e instituições dentro de uma cultura científica em formação. A formação de agrupamentos ou *clusters* traduz as crises paradigmáticas dos campos do conhecimento, a dinâmica da transmissão de conhecimento e a formação e desaparecimento de comunidades científicas e seus personagens.

⁷ <https://gephi.org>

1 Uma Perspectiva Transdisciplinar da História das Ciências

1.1 Descortinando as Estruturas

No ensaio introdutório em comemoração aos 50 anos de publicação d'*A estrutura das revoluções científicas* (2013), do Thomas Kuhn (1922-1996), Ian Hacking⁸ rememora o contexto de grandes transformações nas ciências, entre descobertas e consensos científicos, incluindo então o emergente papel das ciências e tecnologias da informação e comunicação como simulacros dos processos experimentais. Kuhn apresenta de forma consistente uma nova abordagem⁹ para analisar as teorias científicas, estabelecendo um novo olhar não só para as ciências físicas, também para as ciências humanas, notadamente a História. Assim, surge um conjunto de conceitos que desvelam as estruturas das fronteiras do conhecimento científico.

A popularização do termo *paradigma* não se deu de modo homogêneo, tendo sido resignificado pelo próprio Kuhn nas suas análises sobre o que denominou *ciência normal*, acabando também por analisar mais detidamente a noção de *anomalia*, evento por essência imprevisível que pode causar uma *crise*, ou como Kuhn colocou, um deslocamento do paradigma para um estágio diferente. Diante do cenário que se constitui na presente pesquisa, explorando o desenvolvimento das ciências no Brasil e os agenciamentos que se dão no seio da comunidade científica da Corte Imperial, juntamente com a busca por uma identidade nacional, é essencial identificar os campos de força que atuam nessa realidade particular, e fazer uso da estrutura da *Estrutura*, como bem disse Hacking, é o começo do descortinar dos processos dinâmicos que dão pistas para a compreensão do modelo de análise aqui proposto.

8 Filósofo canadense especializado em Filosofia da Ciência.

9 Ao questionar a importância dos processos de medição nas ciências físicas, Kuhn expande essa preocupação para as ciências humanas, considerando o início do séc. XIX e a institucionalização de diversos campos científicos como uma “segunda revolução científica”. (KUHN, 2011)

Vale mencionar de antemão uma das principais preocupações da história das ciências e seus personagens enquanto comunidade formal. Para Kuhn, referindo-se à hipótese das ciências como um conjunto de fatos, teorias e métodos e os cientistas como seus contribuintes, “a história das ciências torna-se a disciplina que registra tanto esses aumentos sucessivos como os obstáculos que inibiram sua acumulação”, e continua, ao falar sobre o historiador das ciências, em que este deveria, por um lado, “determinar quando e por quem cada fato, teoria ou lei científica contemporânea foi descoberta ou inventada; por outro, descrever e explicar os amontoados de erros, mitos e superstições que inibiram a acumulação mais rápida dos elementos constituintes do moderno texto científico” (KUHN, 2011. p. 60).

Tal perspectiva gerou uma insuficiência teórica na busca por questões primordiais cada vez que uma área do conhecimento aumentava seu escopo teórico. E na formulação do ensaio da *Estrutura* ele enxerga que, “talvez a ciência não se desenvolva pela acumulação de descobertas e invenções individuais”. Pôr em xeque essa questão foi, por si só, uma ruptura historiográfica da história das ciências. No estágio em que se encontra a atual pesquisa, também temos uma conclusão semelhante à que Kuhn chegou. Não nos interessa aqui fazer um compêndio teórico sobre o desenvolvimento epistemológico da história das ciências, senão reconhecer aos instrumentos metodológicos disponíveis a partir de uma realidade privilegiada, enquanto participante de uma comunidade científica, e utilizá-los para responder questões que nos defrontamos a partir de uma perspectiva transdisciplinar do campo de atuação, em resposta a fenômenos do passado semelhantes aos que se manifestam hoje dentro desse campo.

Retomando a proposta de reconfiguração da estrutura, explora-se aqui os estágios paradigmáticos da teoria kuhniana, com o objetivo de traçar uma analogia epistemológica entre os agenciamentos político-científicos, no período que culminou

no ocaso do Império e na Proclamação da República no Brasil, e a proposta transdisciplinar constituída de conceitos pertencentes à teoria das redes.

Considerada como elemento dissonante da prática científica, a chamada *anomalia* carrega em si as condições essenciais para a ruptura paradigmática, ainda que essas condições tenham se estruturado a partir do paradigma então vigente. A tomada de consciência da anomalia é o início de uma descoberta e, para Kuhn, isso seria a constatação de que a natureza, “de alguma maneira...violou as expectativas paradigmáticas que governam a ciência moderna”.

Ousamos dizer que não há violação *da natureza*, mas, retomando o termo, uma insuficiência teórica na compreensão de um determinado fenômeno observado, e a sua resolução vai depender do ajuste¹⁰ do paradigma pelos agentes das comunidades científicas envolvidas no campo. (KUHN, 2011: 128).

Tais ajustes, ou procedimentos metodológicos, são essenciais à pesquisa científica a medida que estabelecem novas fronteiras a um determinado campo, expandindo-o, e não raras vezes, fragmentando-o em direção à sua especialização.

Com essa particularidade dupla, criando ou desconstruindo campos do conhecimento, as anomalias são assimiladas e elevadas para um novo estado paradigmático. No entanto, quando as anomalias resistem irresolúveis, podem provocar um estado de crise constante no seu campo, descortinando incertezas na comunidade científica. Incertezas não necessariamente ligadas a racionalização de uma teoria, mas fatores externos, sociais, econômicos e institucionais também podem provocar tais crises.

10 Para além de uma crítica ontológica das verdades científicas, é preciso reconhecer também o plano de forças atuando dentro de uma comunidade científica em busca de consenso. Durante um período de crise paradigmática, várias anomalias podem ser identificadas, reformulando uma parte ou o todo de um campo científico. O resultado disso é a fragmentação ou rearranjo, e o surgimento de novos campos de pesquisa, juntamente com toda a infraestrutura de departamentos, seus agentes e novas produções do campo.

A partir dessa perspectiva evidencia-se uma insuficiência de diretrizes metodológicas de uma historiografia das ciências ainda hoje, como disse Kuhn, para propor uma única solução a diversas questões. Enxergar essas insuficiências metodológicas enquanto historiador é o catalisador para experimentar as possibilidades oferecidas por métodos exógenos à História, na busca por soluções mais dinâmicas na resolução de antigas questões.

Ainda usando a estrutura da *Estrutura*, nos apropriamos aqui de uma reconfiguração do discurso kuhniano sobre os estágios paradigmáticos das ciências naturais no Brasil e seus desdobramentos, explorando o período de formação disciplinar, em busca de pistas para a identificação e atuação de seus personagens e Instituições.

Antes de prosseguir com essa identificação, é imperativo apresentar reflexões sobre as noções de comunidade científica e institucionalização da atividade científica.

Kuhn evidencia a questão da “prioridade das descobertas” a partir de uma contextualização histórica do campo científico institucionalizado. Não deve ser preocupação do historiador estabelecer o “quando” e “quem” realizou determinada descoberta científica, visto que as condições para tal estão previstas na ontologia do paradigma. É notório para os estudos históricos das ciências, então, evidenciar os processos de institucionalização dos saberes por meio de consensos racionais das comunidades científicas que se formam em torno de determinados campos.

Em *A Tensão Essencial* (2011), Kuhn reforça as conexões epistemológicas entre seu entendimento sobre o conceito de paradigma e a relação com a formalização das comunidades científicas. Observa que tal conexão é base para estudos de cientometria, tendo Derek de Solla Price (1922-1983) como um dos expoentes do referido campo em ascensão.

Os estudos de Price sobre a estrutura dos estudos científicos despontaram na obra *Little Science, Big Science* no início da década de 1960, estabelecendo um novo elemento na historiografia e na sociologia das ciências ao elucidar uma aritmética social e cognitiva a partir de análises quantitativas.

Estendendo o conceito de *colégios invisíveis*, termo cunhado por Robert Boyle no século XVII, Price revela uma “interação informal de coletivos de cientistas limitadas ao alcance das relações interpessoais” enquanto formações sociais e cognitivas que constituem as linhas de frente das ciências (MERTON *apud* PRICE, 1986. p. viii-ix). Assim, intempestivamente questionamos: seriam os colégios invisíveis um coletivo de forças de agenciamento em rede que caracterizariam um período pré-paradigmático de um campo de conhecimento?

Levando em consideração o contexto de formalização de diversos campos científicos no século XIX, dentre eles a Botânica, a Antropologia e a Geologia, é plausível encarar as práticas científicas dos *naturalistas*, justificadas pelas publicações científicas e grandes explorações territoriais de nações europeias e, particularmente, do jovem Império do Brasil, como o início da formação de várias frentes epistemológicas das ciências. Foi um processo gradual de desenvolvimento das ciências, de suas atividades relativas à observação empírica até o compromisso estratégico das nações com a infraestrutura de laboratórios, institutos e políticas científicas (LOPES, 1997; DANTES, 2001; GUALTIERI, DANTAS, 2007).

Do ponto de vista local, o espaço de ciências no Brasil no séc. XIX estava concentrado na Corte no Rio de Janeiro, tendo suas instituições científicas se desenvolvido com maior destaque somente a partir da Abertura dos Portos, em 1808. Assim, é compreensível que uma medição do crescimento da atividade científica local não seja tão expressiva se comparada a sua própria dinâmica com a realidade internacional.

Devido à grande extensão territorial e, concomitantemente, às dificuldades de comunicação, as relações institucionais científicas dentro do território brasileiro se restringiam geralmente a Corte. No entanto, os agenciamentos institucionais com espaços de ciências europeus e americanos eram facilitados por meio de publicações especializadas sendo permutadas com as publicações nacionais (ARCHIVOS, 1879, p. 139-143).

As potencialidades comunicacionais dos periódicos especializados e seus artigos surgem como um contraste a produção intelectual livresca. Um dos propósitos originários dos periódicos era sociológico, ao tentar compilar o que estava sendo escrito e por quem, ao invés de ser uma publicação sobre novos conhecimentos (PRICE, 1986. p. 57.)

Ainda segundo Price, publicações originais de artigos curtos por autores isolados eram uma distinta inovação da prática científica até então, gerando considerável resistência por parte da comunidade.

Essa particularidade é análoga à característica exposta por Kuhn sobre o momento de crise paradigmática provocado por dissensões entre os agentes que compõem um determinado campo do conhecimento.

Dissensões que se evidenciariam com mais frequência a partir de 1850 na forma da exigência de citações, um fator que retoma o problema das prioridades paradigmáticas, no caso, a garantia da autoridade e propriedade por uma determinada descoberta. Investigando mais profundamente, e considerando mais uma vez o estado do desenvolvimento científico em meados do século XIX, com uma taxa de produção de artigos cada vez maior, a formação de novos campos e comunidades, tornou-se cada vez mais complexa com o clamor individual pelas descobertas científicas, dando lugar a uma maior noção de pertencimento dos indivíduos à uma grande rede de agenciamentos político-científicos.

Em plena Revolução Industrial as particularidades do desenvolvimento científico podem ser vistas ao analisar como este se deu no Reino Unido e em contraste, em países como a França, a Alemanha e o Brasil propriamente. No caso do Reino Unido a associação entre desenvolvimento científico e econômico dava o tom de urgência por um retorno lucrativo da interação entre as duas esferas de produção.

Por outro lado, a França estabelecia sua era de ouro das ciências e a Alemanha, tendo passado pelo processo de unificação em 1871 e também pela reforma das Universidades, alçava rapidamente à condição de líder em desenvolvimento científico no continente europeu (BERNAL, 1946. p. 28).

O Brasil, diante das particularidades coloniais, demorou um pouco mais que seus vizinhos da América Latina a desenvolver políticas científicas institucionais, a não ser pelo interesse particular do Imperador d. Pedro II pelas atividades científicas, agindo como mecenas de grande parte das instituições presentes na Corte (LOPES, 1997; DANTAS, 2007). O contexto social e econômico europeu transformou, inegavelmente, os empreendimentos científicos numa instituição plena de agenciamentos. Sejam estes patrocinados pelos Estados ou pelo surgimento de associações de cientistas profissionais. Surgia assim um sistema de ciência-mundo, com professores, assistentes de laboratório, escolas politécnicas e a expansão dos periódicos especializados.

1.2 A emergência da Teoria de Redes

Com uma análise longe de se assemelhar à uma *mea-culpa*, a historiadora da tecnologia Rosalind Williams, no posfácio d'*A Sociedade em Rede* (CASTELLS, 2004), expõe os cuidados no uso de conceitos elaborados a partir de uma particularidade do presente na reconstituição do passado. Para o historiador

profissional, os cuidados com o anacronismo vêm do berço da academia. Segundo Williams, o propósito da obra de Castells é entender a sociedade contemporânea, mas sempre num contexto muito maior da história do esforço humano em moldar seu ambiente físico e social (WILLIAMS *apud* CASTELLS, 2004. p. 433).

Cientistas Sociais e Historiadores podem desenvolver uma “zona de troca” robusta ao inventar modos de comunicação para alcançar um projeto comum, ainda que provenham de culturas profissionais diferentes. Ou seja, é possível transpassar a barreira epistemológica de um determinado campo das ciências em busca de respostas para um problema complexo que resiste aos paradigmas de outro. É o que Castells denominou de “protocolos de comunicação entre diferentes culturas”.

Assim, a argumentação de Williams serve idealmente para responder as preocupações metodológicas da presente pesquisa ao tentar estabelecer o uso apropriado da teoria de redes a partir de uma perspectiva transdisciplinar como um novo modo de conectar passado e presente. Diante da premissa que a tecnologia cumpre suas expectativas apenas num contexto de transformações culturais e institucionais, é evidente que o contexto é essencial, revelando que relações sociais e tecnológicas estão interligadas. Para o historiador, então, é necessário fazer a transição da importância do contexto [tecnológico] para a importância da história, e para tanto, adotam-se os estudos de caso¹¹.

E o esforço da pesquisa atual toma o contexto do desenvolvimento da teoria de redes para desvelar as particularidades dos agenciamentos político-científicos das instituições no espaço de ciências no Brasil no contexto do século XIX. Assim, experiências do passado podem oferecer analogias úteis para o presente.

¹¹ Ainda que o conceito de rede tenha se desenvolvido a partir do contexto atual da condição tecnológica da sociedade, ao nos afastarmos no tempo rapidamente a lacuna entre o conceito e as especificidades de uma rede numa determinada situação histórica cresce ainda mais. (WILLIAMS *apud* CASTELLS, 2004. p. 436).

É com a perspectiva do reconhecimento da formação de uma rede de agenciamentos institucionais que damos continuidade a abordagem transdisciplinar, explorando conceitos elaborados por Manuel Castells no intuito de aplicá-los na proposta de uma modelagem computacional-imagética. Ainda que as tecnologias digitais de formação de redes sejam características da Era da Informação, alimentando vertiginosamente a dinâmica social, econômica e tecnológica do mundo pós-anos 2000, constituiu-se aqui, a partir de uma reflexão análoga, uma hipótese de formação de redes de agenciamentos político-científicos entre sujeitos e instituições no contexto da passagem do período Imperial para o Republicano, no final do século XIX no Brasil.

Embora Castells (2004) não apresente uma teoria formal e sistemática da sociedade, a obra *Sociedade em Rede*, propõe novos conceitos e uma nova perspectiva teórica para a compreensão das tendências que caracterizam a estrutura e a dinâmica das nossas sociedades, com o diferencial que na presente pesquisa eu aplico esses novos conceitos também à dinâmica de uma rede científica institucional em fins do séc. XIX.

Valendo-nos da justificativa de Castells, não se trata de verificar previsões no campo científico, político e institucional brasileiro, mas de avaliar a precisão da identificação de certas tendências ocorridas nos núcleos de atividade científica no séc. XIX que permeavam as relações entre sujeitos e instituições no decorrer do início da República.

É possível compreender as particularidades do desenvolvimento científico institucional no Brasil como parte de uma categorização espacial que Castells denominou *espaço de fluxos*.

O espaço de fluxos é a organização material das práticas sociais de tempo compartilhado que funcionam por meio de fluxos, (...), sequências intencionais, repetitivas e programáveis de intercâmbio e interação entre posições fisicamente desarticuladas, mantidas por atores sociais nas estruturas econômica, política e simbólica da sociedade. (CASTELLS, 1999, p. 501)

No caso específico dessa pesquisa, consideramos espaço de fluxos um conjunto de atores que se agenciam na produção de ciências. Inclui-se aí não apenas os sujeitos produtores de conhecimento científico, também as instituições, enquanto entidades estruturadas e dotadas de identidade, estratégia política e social, e por fim os documentos, enquanto campos de forças resultantes da interação dos demais atores.

Castells aprofunda e expande os possíveis conjuntos inseridos nos espaços de fluxos com a descrição de três suportes materiais, como camadas sobrepostas. I) Circuitos de impulsos eletrônicos; II) Os nós da rede e III) As elites gerenciais dominantes.

O primeiro, diz respeito as capacidades comunicacionais e os sistemas de transmissão de informação. Como categoria análoga, tais sistemas, no contexto do séc. XIX, podem ser identificados por cartas, ou mesmo a tecnologia recém instalada do telégrafo, e devemos considerar também os periódicos especializados como modos de operar essa transmissão de informações. Considerando o Museu Nacional como um espaço onde informações privilegiadas sobre os desenvolvimentos científicos de vários campos do conhecimento circulavam de modo intenso, caracterizaremos esse espaço como uma espécie de *hub*. É por meio desse intercâmbio de conhecimento que torna a rede de comunicação, a qual o Museu faz parte, como a configuração espacial fundamental. Ainda segundo Castells, “a infra-estrutura tecnológica que constrói a rede define o novo espaço”. Numa abstração sobre a representação social e importância científica da instituição,

acreditamos que o Museu só adquiriu sua identidade e influência na estrutura por se localizar no espaço-tempo da Corte, uma lógica específica que deve ser levada em consideração para a construção do modelo computacional-imagético.

O segundo, são centros de comunicação com funções estratégicas. Constituem a rede e se conectam com outros centros, ou outros nós, formando uma cadeia comunicacional. Possuem uma hierarquia organizacional relativa, de acordo com sua influência na rede, um estado que pode ou não ser momentâneo. Uma particularidade deve ser notada: alguns nós podem ser desconectados da rede, dependendo da dinâmica do sistema ou da ocorrência de algum fenômeno não previsto.

Na realidade institucional aqui abordada, consideramos como nó da rede o próprio Museu Nacional, como já foi dito, com sua identidade e função estratégica exercendo papel centralizador na rede; também se caracterizam como nós dessa rede específica cada personagem que atuava na produção e transmissão de conhecimento científico, naturalistas viajantes, correspondentes do exterior, cientistas atuantes do Museu e toda uma cadeia administrativa presente, com destaque para o cargo de Diretor Geral.

O terceiro, diz respeito a uma organização espacial a partir de interesses dominantes. Tais interesses exercem funções direcionais na articulação do espaço de fluxos. Não sendo este último a única lógica espacial socialmente constituída, é a dominante pois faz parte dos interesses dominantes no contexto social. Não é uma dominação apenas estrutural, mas formulada e estabelecida por atores sociais. Enquanto as elites intelectuais têm uma racionalidade mais cosmopolita do espaço de ciências, direcionando seus interesses, os cidadãos comuns têm seus interesses parcialmente representados, ou mesmo anulados, na lógica do espaço de representações sociais em articulação com os saberes científicos.

1.3 A proposição de um método transdisciplinar

Com a caracterização desses suportes materiais suficientemente definidos, o processo de especificação dos componentes das redes de agenciamento político-científico, como também suas propriedades particulares, se dá com a adoção de uma abordagem da teoria ator-rede, em aprofundamento com as demais teorias estabelecidas até o presente momento, tal abordagem se verifica no conceito de *cartografia*, elaborado por Deleuze e Guattari na obra *Mil Platôs* e apropriado por Virgínia Kastrup na elaboração das *pistas do método da cartografia* (ESCÓSSIA; KASTRUP; PASSOS, 2010).

O desafio em adotar métodos distintos numa abordagem transdisciplinar requer um diálogo que se ajusta a medida que os processos de pesquisa vão se revelando como objeto. É no acompanhamento dos processos, os percursos formadores das redes e suas conexões que a transdisciplinaridade cartográfica é necessária.

Antes de nos deparar com maiores certezas sobre o contexto de crise em que se encontrava o Império do Brasil e o papel das instituições científicas da Corte, seus agentes e produções intelectuais que formavam o plano de forças em agenciamento político-científico, acreditava-se inicialmente que o arranjo institucional científico era alimentado a partir de uma rede egocentrada majoritariamente na pessoa do Imperador Dom Pedro II, como grande mecenas das ciências e da intelectualidade.

Compreender o espaço das ciências na Corte é o primeiro passo para construir para uma cartografia desses agenciamentos. Identificando seus agentes, suas produções científicas, e uma capilarização institucional como influência dessas produções no contexto político nacional.

Posteriormente, verificou-se que essa rede institucional possuía vários centros de atividade intelectual atuando ao mesmo tempo, sendo o Museu Nacional um dos mais importantes, e o objeto da presente pesquisa. Decodificar a estrutura administrativa e científica a partir do Museu, cuja informação pôde ser encontrada na documentação disponível, foi a primeira pista a ser seguida na compreensão da dinâmica dessa rede.

Nos apropriamos de algumas abstrações epistemológicas organizadas por Kastrup; abstrações que interpretamos como transgressões bem colocadas no espaço e tempo dessa pesquisa. O caráter processual da pesquisa e da construção do conhecimento que emerge da transversalidade entre sujeito e objeto é uma atitude crítica aos moldes tradicionais das ciências modernas, haja vista que esta lida com representações epistemológicas limitadas por suas próprias fronteiras conceituais. Numa crítica às ciências modernas, Isabelle Stengers (2002) atenta para a singularidade da premissa da separação entre o objeto científico e o cientista, seu intérprete. Uma separação que, segundo Stengers, se assemelha de forma ingênua à invenção do dispositivo experimental, o que cria a diferenciação necessária e prática da pesquisa.

Outra característica interessante na crítica de Stengers é considerar essa separação entre sujeito e objeto não como uma categoria transcendental da prática científica, mas sim uma configuração histórica¹². O dispositivo experimental representa o grau de falseabilidade das teorias científicas.

Com isso, a prática científica se torna um ato arriscado, colocando-se à prova e expondo-se ativamente ao mundo. Ainda segundo Stengers, a distinção entre sujeito e objeto existe para garantir que o saber produzido possa ser validado de modo coletivo, pela comunidade científica, questão abordada no início da pesquisa

¹² A investigação de um objeto acaba por desconsiderar sua história e as inúmeras conexões que o ligam ao mundo, dependendo assim de práticas concretas de isolamento de variáveis, essenciais para o controle e a reprodução dos fenômenos em laboratório.

por meio dos questionamentos paradigmáticos em Thomas Kuhn e também nas análises cientométricas em Price.

O que Stengers não deixa claro nessa afirmação é sua visão sobre a importância de garantir a veracidade das teorias ao invés da comunidade científica ter de apoiar a seus pares para comprová-las.

Há uma necessidade racionalmente política de construir uma base argumentativa segura para a comprovação das invenções e teorias científicas, em palavras mais duras, acreditamos que a ciência moderna construiu um discurso onde ela prova a si mesma com seus argumentos e dentro da sua própria perspectiva de realidade, não deixando mais espaço para outros termos.

A descoberta científica se torna um manto que encobre e fez desaparecer sua inventividade original, tornando o dispositivo experimental não só um dispositivo prático, mas também político, hierarquizando as invenções, ou melhor, tornando apenas uma delas na representação legítima de um dado fenômeno como resultado de um consenso da comunidade científica.

A intenção de Stengers é a de tornar visível a invenção da ciência moderna, e sua história é cheia de indeterminações, bifurcações e quebras que nos fazem perceber uma espécie de rizoma. Desse modo, o trabalho de Stengers se aproxima do de Thomas Kuhn, onde a ciência não é um processo de ascensão estável, resultado do pensamento abstrato ou da razão matemática. Kuhn elabora um modelo que tem como base os paradigmas, um conjunto de práticas de constituição de enunciados científicos e da própria cognição científica que produzem enunciados e também a própria racionalidade.

Kuhn reafirma as ciências como uma prática histórica e social de construção do conhecimento. Tendo um caráter inventivo, as ciências são colocadas em constante movimento de transformação, remodelando seus enunciados e criando novos problemas e perspectivas de resolução, o que exige sempre práticas originais

de investigação. Assim se encaixa essa proposta do método da cartografia, acompanhando processos inventivos e de produção de sujeitos e subjetividades a partir de um coletivo de forças.

Esta pista da cartografia lida com a prática de construção de um plano coletivo de forças e revela a gênese constante das formas empíricas, ou seja, o processo de produção dos objetos no mundo, seus efeitos de subjetivação (ESCÓSSIA; TEDESCO, 2009). A cartografia enquanto método é o desdobramento de nossa concepção de mundo, na tentativa de incluir uma realidade fluida das coisas, assumindo então uma dupla natureza, como pesquisa e intervenção. Primeiro, traçando o movimento próprio dos objetos no mundo e não apenas seus contornos formais; segundo, levando em consideração a cartografia como plano de intervenção para habitar os objetos do mundo acessando seu plano de forças.

A expressão *coletivo de forças* vem de uma rede conceitual formada por Deleuze, Guattari, Foucault entre outros e distingue-se do modo como a psicologia e a sociologia entendem o termo: “quando é confundido com o conceito de *social*, o coletivo designa o domínio da sociedade e suas diferentes instituições” (ESCÓSSIA; TEDESCO, 2009), aproximando-se da noção de Estado, comunidade, povo, nação etc, assim, coletivo e social aparecem em oposição a indivíduo. São derivados de um modo particular de apreensão da realidade típica da modernidade, lembrando também outras dicotomias, tais como teoria-prática, sujeito-objeto, natureza-cultura, dentre outras¹³.

No entanto, ao abordar o plano de forças é possível apreender o coletivo longe dessa visão dicotômica com o indivíduo. A oposição é substituída pelo entendimento a partir de relações estabelecidas entre dois planos, o das formas e o das forças. O primeiro, definido como o plano de organização da realidade ou plano instituído, refere-se às figuras já estabelecidas.

¹³ Para uma melhor compreensão sobre dicotomias nas ciências ver SNOW, 1959; BAUMAN, 2010.

As formas do mundo constituem-se naquilo que o pensamento da representação reconhece como objetos do conhecimento, com suas regularidades apreensíveis por leis, pelo cálculo probabilístico das ciências.

Afastados desse modelo de natureza fixa, os objetos abrem-se à variação, ou melhor, estão em constante processo de transformação. O que algumas ciências e filosofias tomam por realidades atemporais são, na verdade, efeitos da relação entre os dois planos, conglomerados de vetores de forças. Devido a uma provisória estabilidade nos jogos de forças somos condicionados a universalizar o mundo a nossa volta, a normalizá-lo.

A gênese do processo de produção das formas conceituais e empíricas a partir de um jogo de forças é melhor esclarecida a partir da articulação das teses de Michel Foucault sobre o saber e o conceito de individuação de Gilbert Simondon (2005)¹⁴. Para Foucault, a realidade que apreendemos emerge do processo de produção do saber, a partir da convergência de forças e que possuem caráter discursivo e não discursivo numa relação de reciprocidade constante e que produzem realidades.

A realidade é resultante de modos de ver e de dizer produzidos num determinado momento histórico. Nesse sentido, as conceituações das ciências humanas têm falhado ao considerar o coletivo como restrito ao que já é em si mesmo uma forma ou uma figura fechada; o conceito de coletivo refere-se ao plano das forças também definido como plano de consistência ou de imanência, um plano em que as forças entram em relação, de movimento ou repouso, velocidade ou lentidão, etc.

Ainda em relação à formação dos vetores de força, Simondon nos ajuda a pensar o coletivo como plano genealógico das formas do mundo abandonando a

¹⁴ Sobre a inseparabilidade da formação do pesquisador e a construção do objeto pesquisado, conceito desenvolvido a partir de tese de doutoramento (SIMONDON, 1964).

concepção fixa e preestabelecida de realidade para concebê-la em movimento contínuo de criação ou individuação.

O termo *plano de forças*, e não *campo de forças*, busca o afastamento da tradição iniciada no século XIX, inspirando as ciências naturais e as ciências humanas a pensar os fenômenos como resultantes do equilíbrio da dinâmica de forças.

Na concepção de campo dinâmico, as relações são primeiras em relação aos termos ligados. Segundo essa concepção, o espaço inteiro estaria coberto por linhas de força constituidoras de um campo dinâmico, no qual a ação entre os corpos é determinada pela configuração de forças presentes no conjunto total do campo. Para tanto, duas distinções precisam ser feitas: o campo de forças é regido por princípios universais que elegem regras invariáveis de funcionamento desse campo como garantia da manutenção de um objetivo fixo, direção inalterável de todo fenômeno que confere homogeneidade à natureza das relações estabelecidas.

Já na concepção de plano coletivo de forças, não existem regras fixas ou modos privilegiados de relação. As modalidades dos elos e as direções multiplicam-se nas diferentes composições momentâneas e locais entre as forças. Ao mesmo tempo, o ideal de equilíbrio, como direção única e privilegiada, também desaparece. A pluralidade substitui a síntese unificadora, e o princípio da estabilidade dá lugar à dinâmica da metaestabilidade.

Com a distinção entre o plano das formas e o plano das forças é inevitável estabelecer uma relação entre eles a partir do conceito de individuação. Ainda segundo Simondon a *individuação* é definida como o processo através do qual ocorre a constituição das formas individuadas, dos indivíduos físicos, orgânicos, psíquicos e sociais. Pressupõe o desdobramento do ser em duas dimensões: a individuada, que tende a repetir a si mesma, portanto, reconhecida por regularidades

e capturável pelo exercício da representação; e a pré-individual, constituída por singularidades potenciais, alheias à ordenação.

Por serem possuidores de regimes de funcionamento díspares – criam-se estados críticos, situações problemáticas que exigem a procura de resoluções. As singularidades, em contato com a forma, propõem-lhe novas direções, novos princípios capazes de lidar com a incompatibilidade. O ser passa a ser descrito pela busca incessante dos modos de regulação compatíveis com as diferenças. Cada nova fase individuada redefine tanto o individuado quanto o pré-individual. Mais importante, todo ser individuado permanece, após o processo, com uma carga pré-individual que pode ser ativada a qualquer momento, o que os torna seres sempre inacabados e em permanente processo de individuação.

Nesse sentido, quando levamos em consideração o olhar do pesquisador voltado apenas para o plano das formas instituídas, pela prática da ciência moderna, vemos a sua insuficiência ao deixar de fora da investigação parte constituinte do objeto estudado. São efeitos de recortes temporais do processo de construção do conhecimento, correspondem a uma determinada fase do contínuo movimento de variação por meio do contato com outros objetos.

Sendo assim, tanto o indivíduo, quanto o seu objeto e o saber apreendido dele, nunca estão frente a formas fixas da realidade, dadas desde sempre. Os sujeitos tomam determinados momentos do processo, interpretando uma constância pretensamente universal, mas que corresponde apenas a uma fase de um processo ainda maior.

Enquanto método, a cartografia vem se diferenciar das metodologias tradicionais que se restringem à dimensão das formas. O desafio é justamente a investigação das formas associadas à dimensão processual, sendo o plano coletivo das forças moventes essencial para a pesquisa cartográfica. Aceder à dimensão movente da realidade significa afetar as condições de gênese dos objetos.

Para que isso aconteça e possamos trabalhar em favor da ativação do plano transindividual é necessário que as classificações, hierarquizações, dicotomias, formas e figuras, tão familiares a nossa realidade cotidiana, desapareçam, mesmo que por instantes, para que os corpos se exponham num estado de variação mais intensivo possível, com qualidades puras ainda não reduzidas às categorias de representação.

Com o objetivo de transcrever o plano de forças que atravessam os sujeitos e objetos da presente pesquisa, abordamos mais algumas características análogas aos agenciamentos político-científicos, a partir do conceito de *interface*, elaborado por Steven Johnson (2001).

A especificidade do conceito de Interface a que me refiro nesse momento vem da obra *A Cultura da Interface* (JOHNSON, 2001), que traça o papel vital que o conceito de design de interface desempenha na sociedade moderna. O papel desempenhado por romancistas agora é cumprido por designers de interface, sujeitos que tem superado o fosso entre a tecnologia e a vida cotidiana, fornecendo uma estrutura conceitual para a grande quantidade de informação que nos cercam.

Ainda que tratemos da cartografia como um método que prima pela desconstrução da representação, o conceito de interface nos ajuda a transpor a própria realidade sensível que é natural dos sujeitos.

Johnson justifica o uso do termo para designar o meio *binário* de representação na virtualidade da cultura. Um meio em que se pode desconstruir e reconstruir imagens, sons, vídeos e texto com o objetivo de resignificar o mundo. A interface pressupõe uma realidade plena de um mundo imaginário de estruturas, processos, objetos, representações e ações de sujeitos conectados, amarrados entre si pelas regras que governam esse pequeno mundo. A ciência contemporânea, por questões didático-metodológicas, estabeleceu uma separação do conhecimento em áreas distintas, nesse caso, a cultura e a tecnologia.

Mas o mundo da tecnologia e da cultura sempre estiveram unidos, desde os tempos das pinturas rupestres, utilizando tintas naturais, até a mais recente forma de arte conceitual, utilizando cálculos matemáticos para formar fractais complexos.

Anuncia-se a existência de uma “terceira cultura”¹⁵, segundo a qual envolve um diferente grau de complexidade no trato com as novas experiências entre a cultura e a tecnologia, envolvendo a criação de uma nova expressão artística através da multimídia ou hipermídia.

Para Johnson, A explosão de tipos de meios de comunicação no século XX nos permite, pela primeira vez, apreender a relação entre a forma e o conteúdo, entre o meio e a mensagem, entre a engenharia e a arte. Não se pode avaliar a influência de uma mídia quando não se tem com que compará-la. Diferentes meios de comunicação moldam nossos hábitos de pensamento porque podemos ver a progressão, a mudança, de uma forma para outra.

E no caso da computação, aliada ao conceito de cartografia aqui proposto, tem-se a oportunidade de visualizar os processos da produção de ciências. O ponto de fusão de tecnologias que alcançamos no século XXI fez com que a pesquisa científica também se amalgamasse numa unidade holística, se utilizando de métodos transdisciplinares. O meio se reinventa a si mesmo depressa demais para admitir falsas oposições entre tipos criativos e programáticos, por exemplo. Se tornaram uma outra coisa, uma interação entre artista e engenheiro, profissionais da interface. Que tipo de indivíduo produtor de ciências teremos se aliarmos o conhecimento histórico e o computacional?

A interface atua como um mediador na comunicação entre o indivíduo e o plano de forças, estabelecendo uma relação semântica onde se constrói significados e sentidos e não relações de dominação de um para com o outro. O *insight* de Johnson foi a noção de que o computador, por mais que faça incontáveis cálculos

¹⁵ Para compreender melhor o uso do termo ver SNOW (1959) e BROCKMAN (1995).

muito mais rápido que a mente humana, precisa traduzir-se a si mesmo para que nós homens possamos compreendê-lo.

Essa metáfora da interface, ao nosso ver, é o que dá sentido à representação de uma linguagem híbrida. Aquilo que seduz o sujeito visualmente, todas as representações do cotidiano, seja a arquitetura ou as próprias instituições construídas socialmente. Transpondo essas relações para o fazer científico, inserido no universo acadêmico, e mesmo fora dele, é compreensível a utilização das novas mídias no intuito de renovar a cognição e a percepção das ideias científicas.

Somos fixados na imagem não porque tenhamos perdido a fé na realidade, mas porque as imagens têm agora enorme impacto sobre ela: é uma questão de assimilação e adaptação. A sobrecarga de informação nos transformou em agentes repetidores de fatias da realidade. Nos apegamos à recortes da realidade informacional, pois a aceleração da interface acaba por nos fazer escolher entre um dado ou outro.

Não conseguimos mais absorver uma informação como um todo, a sensação de completude deixada pela oralidade, ou a narrativa dos livros clássicos. Hoje vemos uma mistura de linguagens de interface e, no mundo virtual, por exemplo, são elementos vivos e filtros de informação por essência. “Informação digital sem filtro é coisa que não existe”, diz Johnson, e ainda prediz que, quanto mais a cultura se refletir nessa linguagem digital, mais os filtros ganharão importância e suas funções sociais se diversificarão enquanto elementos formadores do pensamento crítico diante do entretenimento, da política, da educação, das ciências etc. (JOHNSON, 2001).

A grande crítica presente no desenvolvimento da interface era feita em relação ao modo como foi desenvolvido a tecnologia do computador, através de linhas de comando e cartões perfurados. Hoje fazemos a mesma crítica velada, ao pôr em xeque a utilização de livro eletrônico em detrimento do livro de papel, como

se não fosse possível aprender exatamente da mesma maneira, com a diferença que o livro eletrônico é infinitamente menor, no seu tamanho físico e virtual.

A presença de uma nova interface representa uma quebra de paradigma: onde tivemos nossos sentidos acostumados com uma dimensão mensurável através da visão e do toque, agora podemos usar todos os nossos sentidos, inclusive aqueles que construímos na nossa consciência, como a noção de virtual. O design de interface virtual reflete a possibilidade de criar algo que antes não era possível com as ferramentas convencionais.

2 Agenciamento Político-Científico a partir do Museu Nacional (1870-1920)

Estudos no campo da história institucional das ciências, enquanto tema relacionado a história social vem conquistando espaço na historiografia cada vez mais. Associados ao espaço das práticas científicas, é essencial entender também a biografia dos seus agentes produtores de conhecimento, a fim de traçar o contexto dos agenciamentos numa análise sociológica mais ampla do desenvolvimento de um determinado campo.

Para uma historiografia das ciências no Brasil, constituiu-se dois momentos importantes no tratamento que se deu aos estudos institucionais. Nos anos 1950 identificamos a obra *As Ciências no Brasil* organizado por Fernando de Azevedo que, ainda que de cunho sociológico, dava continuidade a uma visão periférica da ciência nacional, enquanto espaço de ciências que mimetizava as produções europeias. Já em meados dos anos 1980 viu-se desenvolver uma historiografia da história das ciências que se propunha a analisar a dinâmica de implantação dos diferentes campos científicos no país, associado ao contexto tecnológico e desenvolvimentista. (DANTES, 2001.)

A importância dessas análises para a presente pesquisa revela uma constante expansão dos espaços de ciências nacionais, não só concentrados na Corte Imperial, sob o interesse particular do Imperador d. Pedro II¹⁶, mas também com a Proclamação da República viu-se a fundação de diversas instituições na promoção das pesquisas de interesse científico, econômico e tecnológico.

Não por acaso, o conjunto de instituições científicas acabaram adquirindo, principalmente depois da Independência em 1822, um caráter consultivo dentro do aparelho governamental, assim, explora-se aqui o agenciamento político-científico a

¹⁶ Segundo Alda Heizer, “é possível identificar a presença de indicações sobre a relação de Dom Pedro II com os cientistas e com as instituições científicas nos estudos e nas biografias sobre o imperador, desde a segunda metade do século XIX”. HEIZER *apud* GESTEIRA (org.), 2014. p. 353.

partir do Museu Nacional durante um período de crise política e de grandes transformações científicas, conhecido como *Geração 1870*¹⁷.

2.1 Museu Nacional

Fundado por Decreto Real em 6 de junho de 1818, o Museu Nacional, então Museu Real, surge com o objetivo de propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais, que podiam ser empregados em benefício do Comércio, da Indústria e das Artes, o que justificaria sua subordinação aos ministérios que cuidavam das questões comerciais, tanto no Império como na República até 1930 (LOPES, 1887; GUALTIERI, DANTAS, 2007).

Na mesma data de fundação também é criada a função de Diretor do Museu (MUSEU NACIONAL, 2008), o que é de fundamental importância sua análise a fim de inserir os personagens na dinâmica político-científica da rede institucional a qual o Museu Nacional exercia um papel primordial.

O primeiro diretor do museu foi o Frei José da Costa Azevedo, formado em Teologia e Ciências Naturais, se especializou em Mineralogia e adquiriu a Coleção Werner, a primeira coleção moderna a ser classificada. Também fazia parte das coleções do museu à época um conjunto de máquinas industriais de Ignácio Álvares Pinto de Almeida, criador da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional/SAIN¹⁸.

Para Batista de Lacerda, na obra *Fastos do Museu Nacional*, instituições da ordem dos museus “tem seu desenvolvimento lento e gradual, dependentes de circunstâncias variadas que se dão em fases históricas da vida nacional” (LACERDA, 1905, p. 7), a exemplo de D. Pedro I e o pouco interesse pelas artes e ciências num período crítico para a construção da identidade nacional, como foi a Independência do Brasil.

¹⁷ Sobre a Geração 1870, ver: ALONSO, 2002.

¹⁸ Sobre a SAIN, ver: BARRETO, 2009.

Nos anos que se seguiram os diretores do Museu tiveram inúmeros feitos no desenvolvimento da instituição, como a conservação da chamada *Casa dos Pássaros* e a instalação do primeiro laboratório químico do país, sob a direção geral de João da Silveira Caldeira.

Foi a partir de sua gestão que o Museu passou a ser uma instituição consultiva¹⁹, tendo o governo imperial incentivado a vinda de vários naturalistas estrangeiros, entre eles o médico alemão Georg Heinrich von Langsdorff (SILVA, 1997) responsável pela expedição que percorreu 16 mil quilômetros pelo interior do Brasil.

Também sob a gestão Caldeira o Museu se reorganizou em seções especializadas, iniciando permutas de peças com instituições estrangeiras, e a criação de cursos públicos. Entende-se que essa divisão em seções acompanhava a dinâmica da institucionalização de várias áreas do conhecimento, como a Antropologia, a Botânica e a Geologia, que estava em curso em meados do séc. XIX.

Na sucessão à Caldeira, a direção de Frei Custódio Alves Serrão é singular para a análise metodológica que propomos no presente trabalho. Em termos administrativos o Museu organizou subseções disciplinares, por meio do Decreto 123, de 3 de fevereiro de 1842 (CÂMARA DOS DEPUTADOS, Atos do Poder Executivo -1842), como o primeiro Regimento da instituição. Eram estas a 1ª Seção, de Anatomia comparada e Zoologia, a 2ª Seção, de Botânica, Agricultura e Artes Mecânicas, a 3ª Seção, de Mineralogia, Geologia e Ciências Físicas, e a 4ª Seção, de Numismática, Artes Liberais, Arqueologia e Usos e Costumes das Nações Modernas.

¹⁹ Quem estava à frente dos negócios do governo era José Bonifácio de Andrada e Silva, importante agenciador do processo de independência e também homem de ciências, conhecedor da mineralogia e possuidor de uma grande coleção que mais tarde foi incorporada ao Museu.

Tendo cada seção um diretor especial e seus adjuntos, com o decreto também se organizou um Conselho, composto dos diretores das seções, responsáveis pelas deliberações e tendo voto consultivo. Ficou determinado que o presidente do conselho, à escolha do governo imperial, também era o Diretor do Museu.

Algumas de suas competências cabia-lhe o exercício da superintendência geral de todos os ramos da Administração, a convocação do Conselho e o intermédio com o Governo, por meio do Ministério ao qual se subordinava.

A particularidade do Frei Custódio Alves Serrão enquanto sujeito agenciador de uma rede político-científica se dá pelo fato de também ter participado ativamente em outras instituições, tendo sido Diretor do Jardim Botânico a partir de 1849, membro do Imperial Instituto Histórico e Geográfico e também presidente honorário da SAIN.

A sua atuação enquanto sujeito de ciências revela uma capilaridade institucional que foi comum nos espaços de ciências na Corte no Rio de Janeiro. Serrão solicitava com frequência à outras instituições, como a Faculdade de Medicina e a SAIN, que lhes fornecesse coleções, instrumentos e aparelhos para enriquecer o espaço do Museu. Foi um período de enfrentamento institucional e político, diante de investidas negativas por parte da classe política em questionar os gastos do governo no Museu, por desconhecimento do papel da instituição na promoção das ciências em prol do desenvolvimento da nação.

Francisco Freire Allemão de Cysneiros foi o sexto Diretor do Museu, entre 1866 e 1870. Presidiu e chefou a seção botânica da exploração que ficou conhecida como *Comissão das Borboletas*²⁰ (1859-1861), realizada pelo IHGB como um esforço de reconhecimento e construção do espaço nacional.

²⁰ Para compreender mais sobre as políticas de construção do espaço e da identidade nacionais a partir do IHGB e suas expedições, ver PEIXOTO, Renato Amado. **Cartografias Imaginárias: estudos sobre a construção da história do espaço nacional brasileiro e a relação História & Espaço**. Natal: EDUFRN; Campina Grande: EDUEPB, 2011.

Para Peixoto (2011, p. 129), tal construção propiciava as condições para a integração das elites num sistema institucional central, dependente da manutenção de afinidades entre os vários grupos residentes no território, e onde o saber sobre o espaço possibilitava um consenso sobre a identidade.

Cysneiros também se caracteriza como um elemento fundamental na construção de uma rede político-científica enquanto participante de outras instituições, sendo o Fundador da *Sociedade Velosiana de Ciências Naturais*²¹, a qual organizou comissões permanentes de Mineralogia, Zoologia, Língua Indígena e Botânica.

Presidiu, junto com Ladislau de Souza Mello Netto e Custódio Alves Serrão, a comissão de estudos e classificação de vegetais para o pavilhão brasileiro na Exposição Universal de 1867 em Paris.

2.2 Ladislau de Souza Mello Netto

Para a presente pesquisa elegemos o recorte temporal da gestão de Ladislau Netto como o epicentro dos agenciamentos político-científicos institucionais na Corte por verificar sua participação nas decisões da realização das mais importantes exposições científicas de âmbito nacional e no exterior, como também a criação do periódico do Museu, a *Revista Archivos do Museu Nacional*, a qual dispõe de uma lista de personagens colaboradores com as atividades do Museu, notadamente

21 Em homenagem ao Frei José Mariano da Conceição Vellozo, a instituição se propôs a "indagar, coligar e estudar todos os objetos pertencentes à história natural do Brasil; e juntamente averiguar e interpretar as palavras indígenas, com que forem designados" (artigo 1º). A Sociedade Velosiana se localizava dentro do Museu Nacional na ideia de formar uma associação que reunisse naturalistas na Corte, ideia que estava em formulação desde 1845 buscando promover o intercâmbio com as províncias mais distantes. A instituição sofreu esvaziamento devido a desentendimentos entre os seus membros e fusão com o IHGB, e ainda que houvesse tentativas de reerguê-la com um novo estatuto durante a Guerra do Paraguai (1864-1870), a Sociedade Velosiana encerra suas atividades por volta de 1873. *Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930)*. Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz. Disponível em: <http://dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/pt/verbetes/socvelrj.htm>. Acesso em: 22 de setembro de 2016.

como membros correspondentes no exterior, participantes de comissões de explorações no território nacional ou de exposições universais.

No Relatório Anual do Museu Nacional, do ano de 1877, Ladislau Netto expressa os benefícios além da publicidade local do referido periódico:

Os Archivos, como os cursos públicos do Museu, não vem justificar somente perante o tribunal da opinião publica os beneficos desvelos que tem merecido ultimamente do Governo do paiz este, até ha pouco, tão descurado estabelecimento de instrucção superior do Imperio; são também para os paizes estranhos, ou antes, para o vastíssimo orbe das sciencias e das letras que não conhecem delimitação á pátria, os mais belos fastos do nosso avanço no estadio da civilisação, a cujos olhos constituir-se-hão testemunhos tão eloquentes quão pouco ostentosos, de que unicamente por suspicaz imputação nos podem macular com o deslouvre de retrogrados e de indolentes. (NETTO, 1877. p. 4).

Ademais, na busca por maior valorização dos estudos institucionais, cabe aqui apresentar a estrutura administrativa do Museu à época da Direção de Ladislau Netto para compreender a dinâmica das atividades do Museu e das Seções especializadas, tendo estas sido reorganizadas em três pelo Decreto nº 6116 de 9 de fevereiro de 1876 por meio do Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura Comércio e Obras Públicas, Thomaz José Coelho de Almeida.

Assim, ficou o Museu Nacional destinado ao estudo da História Natural, especialmente do Brasil, o ensino das ciências físicas e suas aplicações à agricultura, indústria e às artes, coletando e conservando sob sua guarda os produtos naturais direcionados a tal fim.

A Primeira Seção, de Antropologia, Zoologia Geral e Aplicada, Anatomia Comparada e Paleontologia Animal ficou a cargo da direção de João Joaquim Pizarro, médico e botânico, ligado a Academia Nacional de Medicina tendo sido eleito membro titular em 1903. Como sub-diretor da mesma seção estava o João Batista de Lacerda, também formado em Medicina, lecionou o primeiro curso de Antropologia da instituição, sendo promovido a Diretor em 1895, cargo que ocupou até sua morte, vinte anos depois.

A Segunda Seção, de Botânica Geral e Aplicada e Paleontologia Vegetal ficou a cargo da direção do próprio Ladislau Netto e como sub-diretor o Dr. Nicolau Joaquim Moreira, médico, membro titular da Academia Imperial de Medicina em 1859, foi sócio, presidente e redator da Revista da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional.

A Terceira Seção, de Ciências Físicas, Mineralogia, Geologia e Paleontologia Geral, ficou o cargo de Diretor para o Dr. Charles Frederick Hartt, geólogo e paleontólogo, tendo este organizado a Comissão Geológica do Império do Brasil em 1875. O sub-diretor da Seção foi o Dr. Carlos Luiz de Saules Jr, tendo este ministrado o Curso de Mineralogia, como parte das novas diretrizes para a divulgação das atividades científicas institucionais.

Em complemento a infraestrutura administrativa do Museu Nacional, os membros correspondentes exerciam um papel essencial na dinâmica dos agenciamentos político-científicos que compunham essa rede. Já no primeiro número da Revista *Archivos do Museu Nacional* é possível extrair a listagem desses membros.

Dentre eles, Henrique Pedro Carlos de Beaurepaire-Rohan, primeiro e único visconde com grandeza de Beaurepaire-Rohan, (1812-1894) foi um nobre, militar e político brasileiro. Bacharel em física e matemática, foi membro do IHGB e da SAIN. Escreveu a *Corografia da Província da Paraíba do Norte*, publicada na Revista do Instituto Histórico da Paraíba, em 1911.

George Bentham (1800-1884) foi um botânico inglês. Viveu de 1814 a 1826 em Montpellier, tendo iniciado naquela região o seu interesse pelos estudos de botânica.

Contudo, quando estudava em Angoulême, cidade onde frequentava os estudos preparatórios necessários para prosseguir uma carreira na área jurídica, acabou por se interessar pela leitura da obra *Flore française* do botânico suíço

Augustin Pyrame de Candolle (1778-1841). Colaborou com Carl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868) na Flora brasiliensis (descrição da família das *Fabaceae*).

Visconde do Bom Retiro - Luís Pedreira do Couto Ferraz, primeiro e único Visconde do Bom Retiro (1818-1886) foi um advogado e político brasileiro. Atuou como deputado geral, presidente da província do Rio de Janeiro, conselheiro de Estado e senador do Império do Brasil de 1867 a 1886. Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império entre setembro de 1853 e maio de 1857.

Recebeu algumas comendas, dentre elas a Grã-Cruz da Legião de Honra da França, a Grã-Cruz da Ordem Militar de Cristo de Portugal e da Imperial Ordem de Cristo, a Grã-Cruz da Real Ordem de Nossa Senhora da Conceição de Vila Viçosa, a Grã-Cruz da Ordem dos Santos Maurício e Lázaro, a Grã-Cruz da Ordem de Leopoldo I, a Grã-Cruz da Ordem Real do Dannebrog da Dinamarca, e foi Oficial da Imperial Ordem do Cruzeiro e da Imperial Ordem da Rosa.

Foi o responsável pela metodização e oficialização do ensino primário, reforma do ensino secundário, das escolas de medicina, o conservatório de música, a academia de belas artes, e criador do Imperial Instituto dos Cegos.

Alexander Karl Heinrich Braun (1805-1877) foi um botânico alemão. Entre 1851 e 1877 dirigiu o Jardim Botânico de Berlim. Profundamente influenciado pela filosofia natural, estudou a morfologia vegetal e definiu a teoria da filotaxia em espiral. Também ficou bastante conhecido pelos seus estudos e trabalhos sobre célula vegetal. Braun dedicou grande parte de suas obras na reflexão sobre a individualidade orgânica nos vegetais.

Alphonse Louis Pierre Pyrame de Candolle (1806-1893), foi um botânico franco-suíço, filho de Augustin Pyrame de Candolle, de quem foi o continuador da obra científica, coordenando a publicação dos últimos volumes do monumental *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. Pretendendo seguir uma carreira forense, dedicou-se inicialmente a estudos jurídicos formando-se em Direito pela Universidade de Genebra, mas foi-se gradualmente envolvendo nos estudos de

Botânica do seu pai, acabando por ser o seu sucessor como professor daquela disciplina científica na Universidade de Genebra e como diretor do Jardim Botânico de Genebra.

Tomás José Coelho de Almeida (1838-1895) foi um proprietário rural, magistrado e político brasileiro. Foi vereador, deputado provincial, deputado geral, ministro da Marinha, ministro da Guerra e senador do Império do Brasil de 1887 a 1889.

É considerado também criador do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Como mencionado anteriormente, ocupou o cargo de Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura Comércio e Obras Públicas entre 1875 e 1878.

Impossível não evidenciar brevemente aqui o papel de Charles Darwin no desenvolvimento das ciências nacionais. Tendo aportado no Rio de Janeiro em 4 de abril de 1833, observou a diversidade da fauna e flora locais, mas questionou ferozmente o contexto social brasileiro na sustentação da escravidão.

Sua ligação com o Museu Nacional se deu a partir da intermediação de Fritz Müller, alemão naturalizado brasileiro, foi o responsável por disseminar a teoria evolucionista a partir de experiências comprobatórias de campo na investigação sobre crustáceos. Tendo publicado inúmeros trabalhos, inclusive como autor de artigos do periódico do Museu, juntamente com o Dr. Ladislau Netto.

Charles Wiener (1851-1913), por sua vez, fez parte da renovação científica alavancada no Museu Nacional. Naturalista, executou pesquisas para escavação de sambaquis, que, dentro de um contexto envolto pela teoria evolucionista, transpassava questões estratégicas da formação de uma identidade nacional e do desenvolvimento de uma política indigenista.

Pierre Étienne Simon Duchartre (1811-1894) foi um botânico francês. Co-fundador da *Société Botanique de France*, uma instituição em que serviu como presidente em diversas ocasiões. Em 1850 realizou experiências com enxofre como medicamento contra bolor purulento, um fungo que impactou negativamente

plantações de uvas na Europa durante meados do século XIX. O gênero *Duchartrea* (da família *Gesneriaceae*) foi nomeada em sua honra pelo botânico Joseph Decaisne.

Domingos Soares Ferreira Penna (1818-1888) foi naturalista, nasceu em Mariana/MG e posteriormente veio a radicar-se em Belém do Pará. Pesquisador de extensas áreas da Amazônia (como naturalista viajante do Museu Nacional), sentiu-se estimulado pela passagem por Belém, do naturalista suíço Louis Agassiz, para concretizar a instauração da Sociedade Filomática, que daria origem ao Museu Paraense (atual Museu Paraense Emílio Goeldi), em 1871, do qual tornou-se seu primeiro diretor²². Em 1870, descobriu uma das mais importantes unidades fossilíferas do Terciário do Brasil: a Formação Pirabas.

Em duas cartas-relatório publicadas pelo Museu Nacional (1876; 1877), registrou suas considerações sobre os sambaquis instalados nas regiões “sombrias e pantanosas” da costa oriental do Pará, que ele escavou, mediu, topografou e cartografou, fazendo anotações sobre seu estado de conservação e principais ocorrências arqueológicas do sítio - ossos humanos, artefatos líticos e cerâmicos - descrevendo-as e localizando-as em suas camadas estratigráficas.

Em 1882, colaborou com Ladislau Netto na organização da Exposição Antropológica Nacional²³, levando-o em excursões científicas aos sítios arqueológicos da Ilha de Marajó e às aldeias indígenas no interior da província (SANJAD, *op.cit.*).

Auguste François Marie Glaziou (1833-1906) foi um engenheiro e paisagista francês. Após formar-se em engenharia civil, Glaziou estudou botânica no Museu de História Natural de Paris, onde aprofundou os seus conhecimentos em agricultura e horticultura.

Veio para o Brasil em 1858, a convite do Imperador D. Pedro II, para coordenar a Diretoria de Parques e Jardins da Casa Imperial, no Rio de Janeiro,

22 Sobre o Museu Paraense e a relação com o Museu Nacional, ver: SANJAD, 2010.

23 Sobre a Exposição Antropológica Nacional de 1882, ver: ANDERMANN, 2004.

sendo oficialmente nomeado para o cargo apenas em 1869. Seus postos, e sua ligação com o imperador, lhe permitiram estar ligado à maior parte de projetos paisagísticos realizados na Corte durante o Segundo Império, como as reformas do Passeio Público, da Quinta da Boa Vista e do Campo de Santana.

Com sua relevante atuação em projetos de jardins, praças e parques, Glaziou transformou a paisagem brasileira na segunda metade do século XIX.

Claude-Henri Gorceix (1842-1919) foi um mineralogista francês que nasceu em 1842 em Saint-Denis-des-Murs. De 1862 até 1866, ele estudou na Escola Normal Superior de Paris e recebeu o título de Bacharel em Física e Matemática. Depois foi professor na Escola Francesa de Atenas. Em 1876 ele fundou a Escola de Minas de Ouro Preto no Brasil e foi o seu primeiro diretor.

A Escola de Minas oferecia cursos em Mineralogia, Geologia, Física e Química. Em 1896 ele foi convidado pelo governo de Minas Gerais para ajudar no desenvolvimento da educação agrícola do estado. Já em meados do século XX, em 1969, a Escola de Minas foi incorporada à Escola de Farmácia de Ouro Preto para formar a Universidade Federal de Ouro Preto.

Charles Frederick Hartt, como citado anteriormente foi diretor da Seção de Mineralogia e Geologia do Museu, tendo explorado o litoral brasileiro e reunido grande coleção zoológica. Por ter chefiado a Comissão Geológica do Império do Brasil (a qual também contava com a participação do próprio Imperador d. Pedro II) inúmeras publicações foram feitas por meio do periódico do Museu Nacional.

Jean Louis Armande de Quatrefages de Breau (1810-1892) foi um naturalista francês, eleito professor de história natural no Lycée Napoléon, em 1850, tornou-se membro da Academia Francesa de Ciências em 1852 e em 1855 foi apontado para a cadeira de Antropologia e Etnografia no Museu Nacional de História Natural francês, também foi membro honorário da Royal Society of London em junho de 1879. Escreveu importante trabalho sobre mestiçagem e adaptabilidade das raças. (QUATREFAGES, 1877).

Anders Fredrik Regnell (1807-1884) foi um médico e botânico sueco. Ele saiu da Suécia para o Brasil em 1840, e estabeleceu-se em Caldas, na então província de Minas Gerais, onde passou o resto de sua vida.

O sueco, que é considerado um dos maiores botânicos que já viveram no Brasil, descobriu espécies, catalogou uma infinidade de plantas e foi um grande colaborador na formação das coleções do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e um expoente na Academia Real de Ciência de Estocolmo. Vários exemplares descobertos por Regnell foram enviados a von Martius, que as incluiu na *Flora brasiliensis*.

Heinrich Gottlieb Ludwig Reichenbach (1793-1879) foi um botânico e zoólogo alemão. Ele era filho de Johann Friedrich Jakob Reichenbach, autor do primeiro dicionário greco-germânico em 1818. Pai de Heinrich Gustav Reichenbach, igualmente um botânico e um eminente especialista em orquídeas. Reichenbach nasceu em Leipzig.

Em 1810 ele estudou medicina e ciências naturais na Universidade de Leipzig. Tornou-se instrutor em 1818.

Em 1820 ele foi indicado diretor do museu de história natural de Dresden e professor na Academia Médico-Cirúrgica em Dresden, onde permaneceu até 1862. Ele foi mais tarde o fundador do Jardim Botânico de Dresden e fundador conjunto do Zoológico de Dresden.

Johannes Eugenius Bülow Warming (1841-1924), mais conhecido como Eugenius Warming foi um botânico dinamarquês. Professor na Universidade de Copenhague, foi diretor do Jardim Botânico da mesma cidade. Seu livro *Oecology of plants* é considerado um dos fundadores da Ecologia vegetal.

Viveu no Brasil entre 1863 e 1866, quando trabalhou como secretário particular do naturalista dinamarquês Peter Wilhelm Lund em Lagoa Santa. Warming dedicou a Lund seu livro sobre a vegetação dos cerrados. Durante sua estadia brasileira, Warming realizou o primeiro levantamento do cerrado da região, o que

rendeu nas décadas seguintes uma obra gigantesca intitulada *Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam* (1867-1893).

Ainda em análise métrica do periódico do Museu é possível perceber um direcionamento e valorização de determinados campos científicos, como reflexo da formação dos agentes envolvidos na direção das seções. No papel de diretor geral, Ladislau reorganizou as seções de modo que a Botânica, sua área de formação, ocupasse um lugar de destaque, sem esquecer das contribuições para a Antropologia.

Como afirma Gualtieri (2009), as ideias evolucionistas ganham expressão aqui no Brasil a partir de 1870, juntamente com o positivismo e o materialismo.

Isso se refletiu nas práticas científicas institucionais, mas também abriram espaço para os debates nas esferas sociais, políticas e econômicas na virada do século.

Assim, estudos feitos pelo próprio Ladislau Netto em conjunto com Lacerda Filho, Charles Frederich Hartt, Domingos Soares Ferreira Penna, Frederich Muller e Orville Derby ditavam os caminhos institucionais influenciados pelas teorias evolucionistas no intuito de constituir uma identidade do povo brasileiro por meio das ciências.

O rápido processo de especialização e formalização dos diversos campos científicos criaram novas frentes de pesquisa. E a Comissão Geológica do Império do Brasil (FIGUEIRÔA *apud* DANTES, 2001. p. 113-134) foi uma delas.

Foi um marco para as ciências geológicas, tendo sido criada em 1875 pelo então ministro e conselheiro José Fernandes da Costa Pereira, por iniciativa quase exclusiva de Charles Frederich Hartt, morto²⁴ apenas três anos depois, em decorrência da febre amarela. Depois do estabelecimento da Lei de Terras, em

24 Um evento como a morte de um intelectual era retratado com uma poética típica do século XIX, e para a pesquisa da formação de uma rede científica, esses registros necrológicos podem ser transcritos na modelagem computacional-imagética com base em algumas das propriedades da dinâmica da Teoria dos Grafos.

1850, o governo imperial carecia de estudos para o assentamento do fluxo migratório europeu.

O modelo adotado pela CGB para o reconhecimento do território brasileiro foi o *geological surveys*, particularmente o norte-americano, padrão que se estabelecia nos estudos geológicos já no séc. XIX como parte integrante da infraestrutura logística e estratégica das nações. O objetivo do reconhecimento geológico do território abrangia o levantamento topográfico, mapeamento de rochas, solos e minerais. Assim, também se fez necessário conhecer a cultura dos povos indígenas das regiões mais densas. Os inúmeros estudos que eram publicados no periódico do Museu deram vazão para a realização, com o apoio entusiasmado do próprio Imperador, da Exposição Antropológica de 1882.

A Exposição, organizada pelo diretor do Museu, Ladislau Netto, marcou o estabelecimento da Antropologia no Brasil e uma tentativa de recuperar a exclusividade da autoridade em expor objetos representativos do patrimônio nacional. Para Ladislau, a ocorrência de outras exposições, tanto no território nacional como no estrangeiro, acabava por dispersar as coleções iconográficas dos povos indígenas. Em contrapartida, para João Batista de Lacerda, que viria a ser diretor posteriormente, a Exposição Antropológica representava uma celebração da popularização da ciência, uma conquista imparcial e objetiva. Lacerda participaria como delegado brasileiro no Congresso Universal das Raças, em 1911, realizado em Londres.

Ainda em análise documental do periódico do Museu vemos que o volume 6, publicado em 1885, foi inteiramente dedicado à Exposição Antropológica de 1882, tendo na comissão de redação do volume Ladislau Netto, Orville Derby e João Batista de Lacerda.

Com a morte de Hartt, a primeira parte do volume é publicado postumamente um trabalho de sua autoria, e quem assumiria a Terceira Seção, de Mineralogia, seria Orville Derby, pupilo de Hartt, geólogo americano, naturalizado brasileiro que

participou de diversas expedições pelo território, tendo ele transferido acervo especializado para o Museu Nacional, organizando a seção de Mineralogia e Paleontologia, também fundou e dirigiu a Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo entre 1886 e 1904.

O volume seguinte do periódico do Museu conta com mais contribuições à Paleontologia do Brasil por meio das análises de Charles White, paleontólogo da Comissão Geológica Norte-americana. A fim de dar continuidade às pesquisas de Charles Hartt, Orville Derby envia à White os estudos sobre invertebrados cretáceos, como resultado das investigações da CGB.

Depois de 1887 verifica-se uma lacuna²⁵ na elaboração e publicação do periódico devido ausência de Ladislau Netto, que viajara à França para fazer parte da comissão organizadora da exposição do Brasil na Exposição Universal Internacional de Paris, que ocorreria em 1889 (DANTAS, 2012), assumindo interinamente o Dr. Amaro Ferreira das Neves Armond.

O volume IX da revista já contava na comissão de redação João Batista de Lacerda, Hermillo Bourguoy Macedo de Mendonça e Ernesto Ule.

Uma particularidade interessante nota-se na listagem dos correspondentes do museu, agora drasticamente diminuta devido a falecimentos, agora também registrados em lista. Estavam nessa lista do volume IX os pesquisadores Baillon, Beaurepaire, Burmeister, Affonso de Candolle, Domingos Soares Ferreira Penna, Quatrefages, dentro outros. É também nesse volume que se registra a necrologia de Ladislau Netto e Tomás José Coelho de Almeida. O impacto na rede de agenciamentos se reflete numa mudança de rumo dos trabalhos realizados por tais pesquisadores, ou mesmo sua interrupção definitiva.

25 Além do evidente contexto de crise política, questões institucionais tomaram a atenção da direção do Museu. A instituição seria transferida do Campo de Santana para a Quinta da Boa Vista e, como diretor, Ladislau Netto preocupou-se em preservar não só as coleções, mas também o mobiliário imperial, não tendo condições de dar prosseguimento regular a publicação do periódico. (LACERDA, 1896).

Com a direção geral de João Batista de Lacerda o Museu passa, em 1895, por uma nova organização, sendo elaborada uma Quarta Seção, e o fato de Lacerda não participar de nenhuma delas.

No volume X, a necrologia de Fritz Miller se mostra significativa, devido aos desdobramentos políticos que acarretaram na sua demissão enquanto naturalista viajante, chegando a ser preso em Blumenau em 1893.

Com a virada do século, os diversos campos científicos foram se consolidando e ganhando cada vez mais autonomia. Isso se refletiu na organização das seções do Museu, onde a Primeira se dedicou exclusivamente à Zoologia, a Segunda à Botânica, a Terceira à Geologia e a Quarta, aos estudos antropológicos. Com essa autonomia, o Museu contou com os estudos realizados por Alipio de Miranda Ribeiro (1874-1939) no campo da zoologia, particularmente estudos relacionados à fauna marinha. Sua obra mais significativa foi o *Fauna Brasiliense*, sendo dois tomos publicados em edições do periódico do Museu. Seu esforço científico culminou na criação do primeiro serviço oceanográfico da América do Sul, a Inspetoria de Pesca, em 1911.

O volume XVI, dedicado em sua totalidade ao Tomo IV de Miranda Ribeiro conta também com a entrada de Edgard Roquette-Pinto (1884-1954)²⁶ como substituto na Quarta Seção, de Antropologia.

Foi o mais importante difusor do Rádio no território nacional, tendo participado da Comissão Rondon com a instalação de linhas telegráficas, isso abriu uma frente de pesquisas na Antropologia que permitiu enxergar a população indígena em toda

26 Em 1923 fundou, dentro da Academia Brasileira de Ciências, a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, com fins educacionais, chegando a produzir diversos vídeos científicos. No ano seguinte, seguiu para a Suécia em representação oficial brasileira no Congresso Internacional de Americanistas. Em 1926 torna-se diretor do Museu Nacional, e tendo grande preocupação com a educação, criou uma nova Seção, de Assistência ao Ensino e também a *Revista Nacional de Educação*, como reflexo de sua visão sobre o papel educacional dos museus. Sobre Roquette Pinto, ver: SOUZA, 2011.

sua diversidade. O resultado de sua participação foi o tratado antropológico, botânico e geológico *Rondônia*²⁷, de 1916.

Em 1919 é publicado o volume XXII do periódico, dedicado ao Centenário do Museu Nacional, contando com grande número de artigos revisitando as pesquisas feitas na instituição e também discurso proferido por Afonso D'Escragnolle Taunay²⁸, então diretor do Museu Paulista (1917-1945), sobre a importância de uma classe de intelectuais no desfazimento dos grilhões coloniais por meio das ciências.

²⁷O tratado antropológico foi publicado no volume XX do periódico do Museu Nacional.

²⁸ Uma breve descrição biográfica pode ser vista em: <http://www.academia.org.br/academicos/afonso-de-taunay/biografia>

3 Modelagem e Análise Computacional-Imagética das Redes Institucionais Científicas na Corte do Brasil (1870-1920)

Mapear o conhecimento científico parece ocupar, já há algum tempo, o campo intelectual de uma pequena parcela de especialistas (BERNAL, 1946, LEYDESDORFF, 2001). Ainda assim, é de fato o desvelamento de novos resultados e perspectivas inovadoras. Ademais do fato que a linguagem que usamos para descrever as ciências é repleta de metáforas espaciais, como “campo” e “área” de pesquisa, quando tentamos verdadeiramente criar um mapa das ciências, logo percebemos que os procedimentos usados para fazer mapas geográficos não são mais suficientes.

Devemos lidar com as associações e relações abstratas entre entidades como ideias científicas, especialidades, campos ou disciplinas cujas próprias existências podem estar abertas à crítica. Chaomei Chen lança a pergunta em *Mapping Scientific Frontiers* (CHEN, 2013, p. vi): faz sentido procurarmos uma representação espacial de tais entidades abstratas, ou mesmo hipotéticas? Nossos cérebros estão programados para considerar o que é relacional e projetar isso no espaço real? Considerando o desenvolvimento tecnológico na criação de interfaces que estendem as capacidades de representação da cognição humana, ao projetar abstrações num espaço virtual cheio de *pixels*, podemos dizer que sim.

Ainda segundo Chen, a apreensão do mapeamento científico pode parecer difícil devido a três estágios conceituais requeridos para dar sentido ao processo como um todo. Primeiro, uma unidade de análise deve ser escolhida para abranger as partículas elementares do universo científico. Segundo, uma medida de associação entre as unidades deve ser definida. Terceiro, um meio deve ser encontrado para retratar as unidades e suas relações num espaço dimensional perceptível, geralmente duas dimensões.

Críticos da cientometria²⁹ (HARRIS, 2006; STYHRE, 2003; WILSON, 2002) alegam que o foco na literatura científica como sua fonte primária limita severamente os dados cujos estudos de ciências podem ser baseados. Por outro lado, a crescente disponibilidade de textos completos de artigos científicos, em formatos que podem ser lidos por computador, abre muitos novos tipos de dados para análise os quais, quando usados em conjunto com os bancos de dados online padronizados vão muito além do que tem sido possível usando apenas os índices padronizados.

Relativamente novo, o campo da cientometria demonstra cada vez mais influência nas políticas científicas, ainda que a aproximação e integração com os tradicionais campos da história, sociologia e filosofia estejam muito longe.

O trabalho de Thomas Kuhn foi um contexto importante para o mapeamento científico porque pudemos racionalizar os desdobramentos de uma revolução nas ciências como uma série de mapeamentos cruzados que em algum ponto sofreram transformações estruturais radicais.

O pensamento transversal é também bastante considerado na história das ciências, pois historiadores profissionais são encorajados a compreender as ideias de um período histórico mergulhando no contexto. É um requisito difícil também para não historiadores, pois, uma vez sabendo que uma nova descoberta tenha ocorrido é extremamente difícil não ser influenciado por ela. Desse modo percebe-se como os conceitos de incomensurabilidade e anacronismo são epistemologicamente similares.

Os agenciamentos do processo cartográfico das ciências, entre as várias escolhas para unidades de análise como palavras, referências, autores, periódicos, e os meios de associá-los como palavras relacionais, citações cruzadas ou diretas e

²⁹ Estudo da mensuração e análise da influência das ciências, da tecnologia e inovação em publicações especializadas, mapeando os campos de conhecimento científico, a produção e o uso de indicadores quantitativos no contexto da gestão política das ciências.

coautoria parecem se reduzir aos tipos de estruturas e níveis relacionais que queremos observar.

Para melhor entender o papel da descoberta no desenvolvimento de especialidades nos voltamos para as citações cruzadas porque muitas descobertas estão associadas com artigos específicos e autores.

Por outro lado, se queremos incluir fatores sociais mais abrangentes adotamos as palavras relacionais, as quais podem capturar mais rapidamente sentimentos públicos ou políticos externos às ciências, para essa pesquisa, consideramos palavras relacionais como “eugenia”, “raça”, “adaptação”, todas associadas de uma maneira ou de outra ao evolucionismo e, como um de seus desdobramentos, a antropologia física.

Outra questão importante é a interpretação dos mapeamentos. É sabido que os agenciamentos em rede que são representados em mapas são hiperdimensionais, e que a projeção em duas dimensões é inevitavelmente uma aproximação que pode colocar duas unidades pouco relacionadas muito próximas. Isso requer a necessidade de prestar bastante atenção aos agenciamentos propriamente ditos, os *links*, o que faz surgir a solução bidimensional em primeiro lugar, ao tentar visualizá-los como rede neural.

Apenas sabendo o que os agenciamentos significam teremos uma melhor compreensão do que o mapeamento representa. Isso envolve olhar mais profundamente para o contexto do plano de forças atuando no espaço desses agenciamentos, e procurar novos modos de representação e categorização dessas relações, se tem função causal, lógica, social, hipotética ou metafórica. Em última instância, tais análises visuais têm como objetivo servir de suporte para decisões estratégicas, particularmente no que diz respeito às políticas científicas.

A particularidade do mapeamento científico é perceber o horizonte constantemente mutável, em que, ano após ano, uma nova leva de artigos publicados, provocam mudanças estruturais e fazem surgir novas áreas, evoluem outras tantas, e algumas acabam por sucumbir. O acaso é inerente às ciências, assim como seu mapeamento.

Não se sabe se as descobertas podem ser previstas, se existem antecedentes reconhecíveis ou condições, se podem ser programadas para acontecer antecipadamente.

Mas, como as descobertas ficam aparentes nos mapas após sua ocorrência, também há a possibilidade de estudar os mapeamentos de períodos antecedentes e procurar por suas estruturas fundacionais.

É nesse sentido que se abre espaço para a abordagem da teoria dos grafos enquanto abstração matemática para a elaboração do modelo computacional-imagético aqui proposto.

Grafos servem como modelos matemáticos para analisar muitos problemas concretos do mundo real com sucesso. Além dos problemas na física, química, ciência da comunicação, computação, genética, também a psicologia, sociologia e linguística podem ser formulados como problemas na teoria dos grafos.

3.1 Teoria dos Grafos

Para efeito de identificação conceitual dos elementos que constituem um grafo, sua dinâmica e suas propriedades, lista-se aqui algumas definições elaboradas por R. Balakrishnan (2012):

Um grafo é um *triplo ordenado* $G = (V(G), E(G), I_g)$, onde $V(G)$ é um conjunto não-vazio, $E(G)$ é um conjunto disjunto de $V(G)$,

e I_G é uma relação "incidente" que associa com cada elemento de $E(G)$ um par não-ordenado de elementos (mesmo ou distinto) de $V(G)$. Elementos de $V(G)$ são chamados vértices (ou nós ou pontos) de G , e elementos de $E(G)$ são chamados de pontes (ou linhas) de G . $V(G)$ e $E(G)$ são o *conjunto vértice* e *conjunto ponte* de G , respectivamente.

Cada grafo pode ser representado por um diagrama num plano. Nesse diagrama, cada vértice do grafo é representado por um ponto, com distintos vértices sendo representados por distintos pontos. Cada ponte, ou aresta, é representada por um simples arco unindo dois vértices. A teoria de grafos apresenta uma série de questões inerentes à representação da informação que são válidas na proposta de modelagem enquanto método transdisciplinar, a exemplo do uso de cores para definir semelhança de características e agrupamentos de nós.

Diante da representação dos elementos básicos de um grafo voltamos nossa atenção ao potencial de conectividade entre seus elementos, como também as particularidades apresentadas pela interação entre nós e arestas. É a base para a compreensão da formação das redes de agenciamento político-científico.

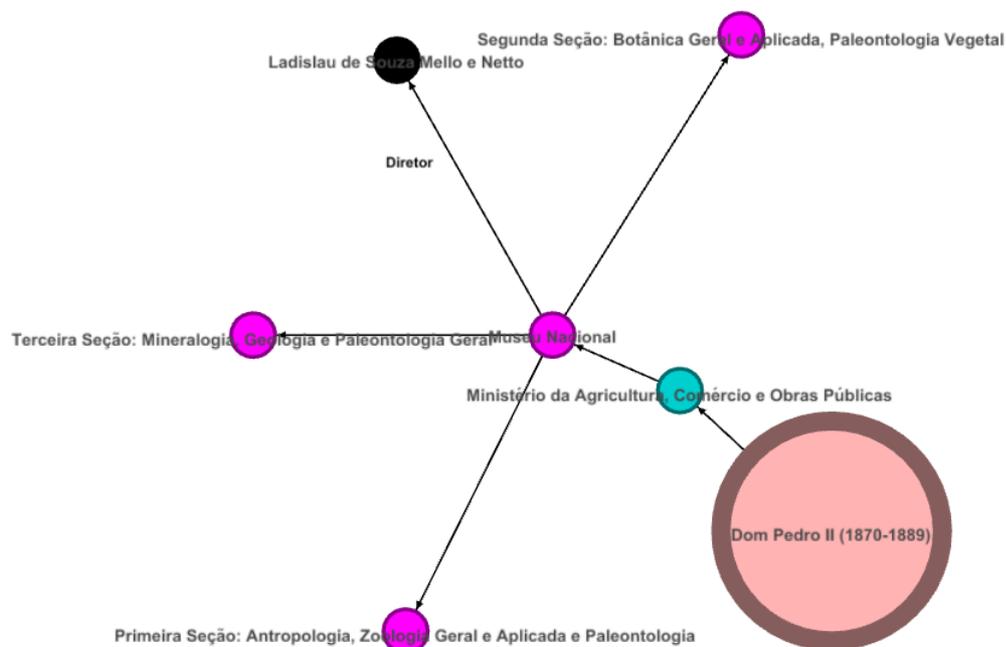


Gráfico 1: A conectividade como representação do agenciamento.

A conectividade de um grafo é a “medição” de sua conexão, e dependendo da conformação dos elementos na representação espacial, caso um dos elementos desapareça³⁰ do grafo, isso pode provocar a destruição das conexões ou sua partição. Um caminho, por sua vez, é uma das propriedades mais elementares que um grafo possui na conexão. Sendo uma sequência alternada de nós e arestas, onde estas estão incidentalmente ligadas àqueles.

O grafo representado no *Gráfico 1* demonstra os agenciamentos estabelecidos entre sujeitos e instituições científicas. Um exemplo de caminho pode ser descrito partindo de Dom Pedro II, estabelecendo as políticas científicas para o

³⁰ A verificação de tal hipótese se dá, por exemplo, a partir dos relatos inscritos nas necrologias dos personagens que fazem parte da comunidade científica aqui analisada.

Museu Nacional, tendo como intermediário na estrutura governamental o Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas.

E a partir do Museu é possível perceber a organização administrativa com as divisões das seções especializadas e o papel de Ladislau Netto como seu Diretor.

O Museu Nacional exerce um papel central na dinâmica entre os outros nós. Além dos agenciamentos políticos que a instituição constituía, o Museu Nacional era o epicentro das produções científicas no século XIX, justificando-se, portanto, a propriedade de centralidade enquanto parte de uma representação de *pequeno-mundo*.

Tal representação pode ser observada a partir de duas características peculiares na análise de redes: a maioria dos pares de nós estão conectados por meio de uma sequência, linear ou não, de caminhos; e a probabilidade de dois nós se conectarem diretamente um ao outro se eles tiverem outro nó em comum.

No contexto das relações institucionais no século XIX, a probabilidade de Ladislau Netto, enquanto diretor do Museu Nacional, conhecer pessoalmente o Imperador Dom Pedro II era grande. O que os modelos matemáticos não conseguem representar sobre a dinâmica das redes, é possível desvelar observando a dinâmica política e psicológica dos indivíduos que atuavam dentro desse pequeno-mundo.

Era característica marcante de Dom Pedro II o seu interesse pelas ciências, e isso não pode ser matematizado sem que conheçamos o contexto histórico e psicológico da comunidade científica.

Como proposto no capítulo anterior, foi necessário a identificação do papel de cada sujeito atuando em agenciamento a partir do Museu Nacional, levando em consideração um plano de forças, entendido aqui como o contexto das produções

científicas, a participação do Brasil nas Exposições Universais e as comissões de exploração do território.

Na transcrição dessas relações, falou-se brevemente sobre caminhos como um dos elementos básicos da conectividade entre nós de uma rede. Tais caminhos caracterizam as conexões que constituem a representação do pequeno-mundo, em que o Museu Nacional é visto como epicentro.

Na teoria de grafos e análise de redes sociais, indicadores de centralidade podem identificar os nós mais importantes, e no caso particular da pesquisa, é possível identificar os sujeitos, as instituições e também um conjunto de publicações científicas que definem uma topologia da rede.

Não devemos, no entanto, confundir centralidade e *influência*, em que esta busca quantificar a medida dos agenciamentos de cada nó numa determinada rede.

Na modelagem aqui proposta foi percebido que Dom Pedro II, por exemplo, exercia uma grande influência no plano de forças, mas não é visto como um nó central, quando o foco da análise é o Museu Nacional e o periódico *Archivos do Museu Nacional*.

Isso pode suscitar dúvidas na caracterização de cada nó da rede, mas fica evidente que, enquanto espaço de fluxos de conhecimento e de agenciamentos entre sujeitos, o Museu Nacional é, além de um nó com um grau de influência significativo, em termos estruturais também pode ser visto como um nó central.

O periódico também é caracterizado aqui com o mesmo potencial de conectividade que o Museu, além de ser uma publicação originada a partir da infraestrutura institucional, foi o resultado de agenciamentos entre sujeitos que atuavam não só em território nacional como outros que faziam parte de instituições congêneres no exterior, a exemplo das permutas realizadas com essas instituições.

No processo de elaboração dos grafos que representam os agenciamentos entre sujeitos, instituições e publicações, várias questões surgem na ordem da categorização e arranjo de cada elemento componente dos grafos.

Procurando refinar as definições de grafo de acordo com o contexto aqui apresentado, percebe-se, ainda em relação ao *Gráfico 1*, setas estabelecendo direções entre os nós da rede.

Em termos gerais, quando não se estabelece categorização entre os nós conectados, diz-se que o grafo é *não-direcionado* ou simples. Caso contrário, é dito que o grafo é *direcionado* (BALAKRISHNAN, 2012. p. 37). No contexto dos agenciamentos político-científicos, assim, é visto que nós específicos exercem uma função direcionada a outros nós. A função de diretor do Museu, por exemplo, foi designada a partir de decreto governamental, intermediado pelo Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. E em certo grau, a reorganização das seções do Museu se deram a partir de uma influência direcionada a partir da função de diretor.

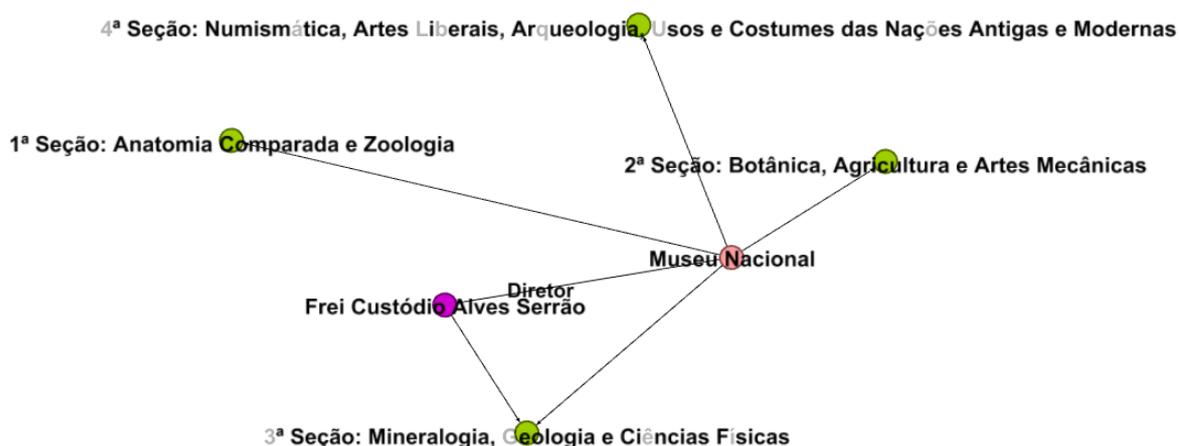


Gráfico 2: Organização das Seções Especializadas em 1842.

Na gestão de Frei Custódio Alves Serrão tem-se a primeira divisão administrativa do museu, separadas em quatro seções, sendo o Diretor também responsável pela 3ª Seção. Na gestão de Ladislau Netto, o Regulamento de 1876 estabelecia uma nova organização, agora em três seções e, com a listagem dos colaboradores, é possível elaborar com mais detalhes a rede de agenciamentos, incluindo aí personagens da esfera política, intelectual e os demais pesquisadores e naturalistas estrangeiros.

No *Gráfico 3*, ao alimentarmos o grafo com informações mais específicas, como por exemplo a função de cada sujeito, representado pelas arestas direcionadas, é possível perceber a formação de *clusters*, como também uma certa simetria nos desdobramentos do referido grafo, refletindo a organização interna da instituição. Também vale mencionar a representação dos nós por meio de cores. É uma das maneiras de rotular o grafo para uma melhor identificação dos nós aglomerados. Associando aos estudos de Kuhn (2011) e Price (1986) essa característica de agrupamento é análoga a formação de uma comunidade científica, ou de determinado campo do conhecimento.

A problemática da representação de agenciamentos, quando estes se manifestam como associações subjetivas, na esfera do social e do mental, requer a construção de metáforas visuais que traduzam o espaço de fluxo de modo a validar o não-dito. “Atributos visuais de configurações topológicas e geométricas tem de transformar o conhecimento intangível e invisível em algo concreto e significativo” (CHEN, 2013).

O processo de transcrição do documento histórico textual em uma fonte híbrida, constituída de camadas de informação digital e visual, é o modo como esse método transdisciplinar de modelagem pode construir um novo entendimento sobre o conhecimento. Torna legível as infinitas associações visuais subjetivas, onde o texto acaba por obedecer uma linearidade inescapável. Enquanto estudo

histórico das instituições científicas, podemos compreender mais facilmente a dinâmica entre os sujeitos, onde o processo cognitivo classifica os caminhos, os clusters, as relações, como um organograma fluido.

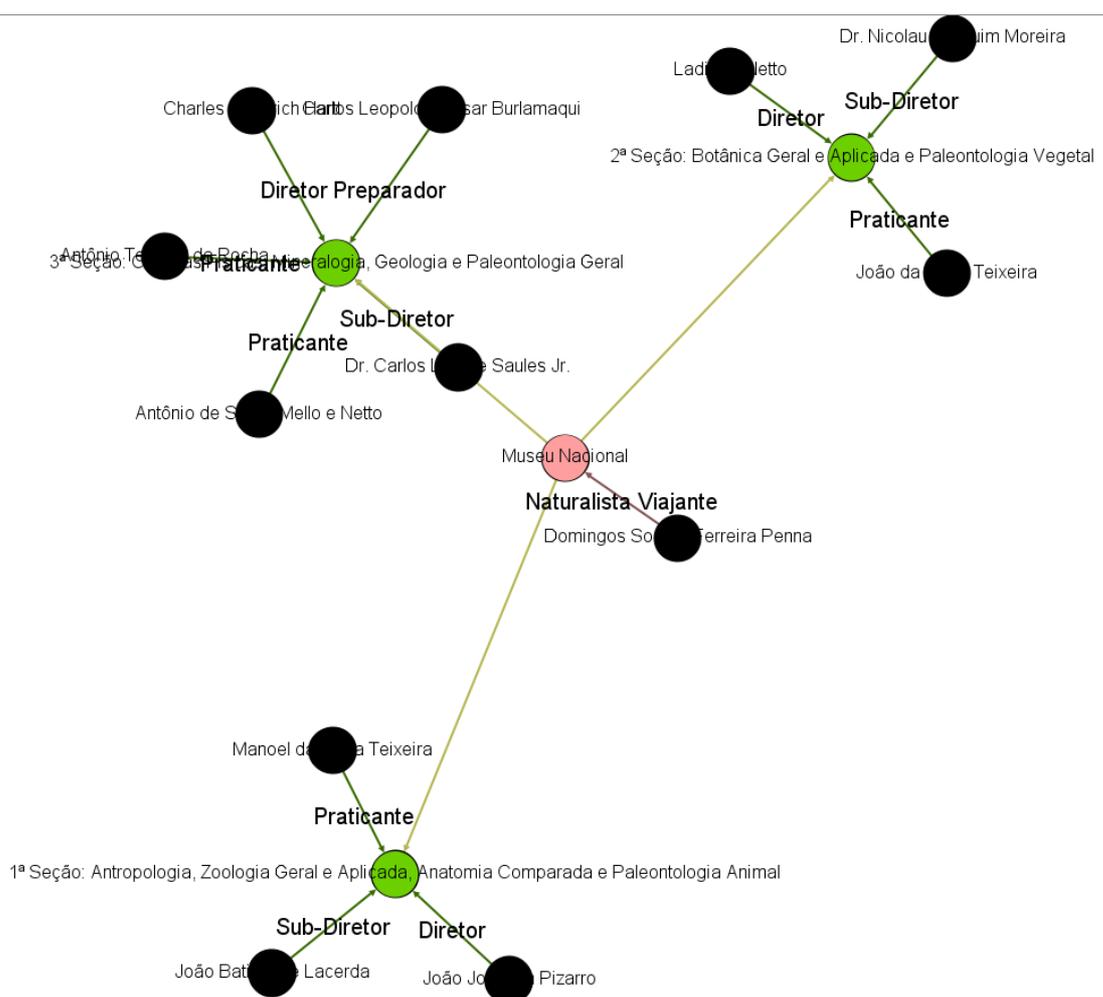


Gráfico 3: Formação de agrupamentos a partir do direcionamento dos nós.

Quanto mais associações são feitas no espaço de fluxo, melhor nossa compreensão sobre sua dinâmica e suas transformações estruturais. O método da cartografia processual, já mencionado em Kastrup (2010) e apropriado para essa pesquisa, conecta conceitos isolados em estruturas maiores e mais complexas.

O pensamento visual é uma fonte peculiar de estruturação e processamento de conceitos, onde voltamos nossa atenção para o campo como um todo, depois partindo para os detalhes. No processo da abstração, o indivíduo pode reestruturar ou mesmo transformar os conceitos, resultando disso uma experiência concreta agora visível.

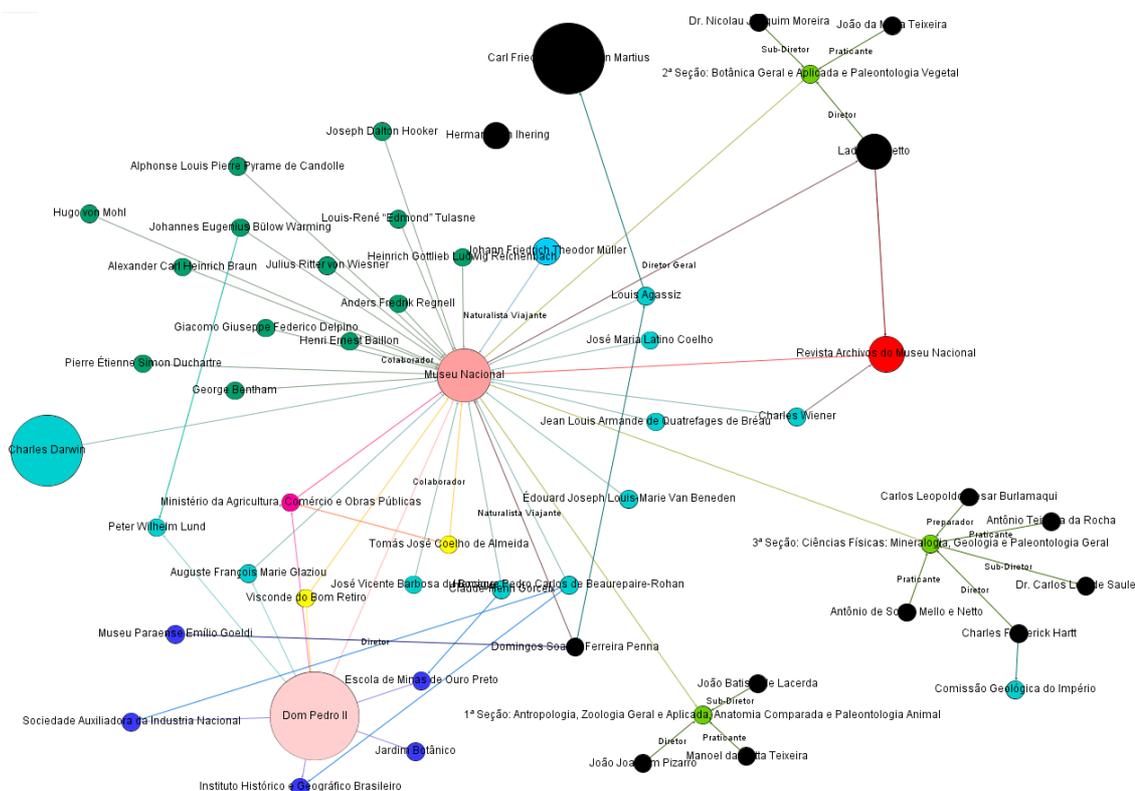


Gráfico 4: Rede de Colaboradores

Ao extrair os dados contidos nos documentos relacionados ao periódico do Museu, percebe-se (Gráfico 4) o avanço no desenvolvimento das pesquisas e o agenciamento de vários personagens. Parte desse crescimento repentino se deve ao esforço individual da direção de Ladislau Netto, que estabeleceria contratos por

meio do Ministério ao qual o Museu era subordinado, como indica o nó de cor rósea no grafo.

A formação de um *cluster* é notado a partir dos nós verdes na parte superior esquerda do grafo, indicando que todos os colaboradores são da área da botânica e estabelecem, também, relações diretas ou não com Charles Darwin, indicado com o maior círculo de cor azul-marinho. A presença de outras instituições científicas se dá pela representação de nós em azul escuro, notadamente próximas a Dom Pedro II, representado pelo círculo rosa claro.

Como foi dito anteriormente, o personagem do Imperador exerce grande influência nos agenciamentos político-científicos, mas não é determinante na estrutura como um nó central.

É imperativo lembrar que a representação desses agenciamentos reflete de maneira aproximada o campo de forças que atuava no espaço das ciências na Corte do Brasil e que a modelagem a partir de uma cartografia processual segue o fluxo dos desdobramentos que ocorrem entre o pesquisador e a documentação.

Talvez seja a partir dessa condição de pesquisa que se considera a abordagem transdisciplinar o caminho para diminuir as lacunas teórico-metodológicas no estudo da História das Ciências. Expandindo a análise dos documentos para a produção que se verifica em cada número do periódico do Museu, podemos compreender os desdobramentos das investigações relacionadas à botânica, à zoologia, à geologia, à antropologia e à arqueologia.

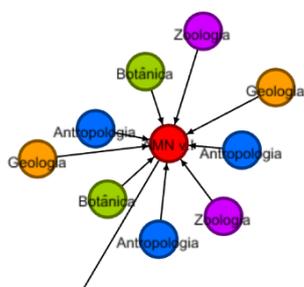


Gráfico 5: 1876. v. I

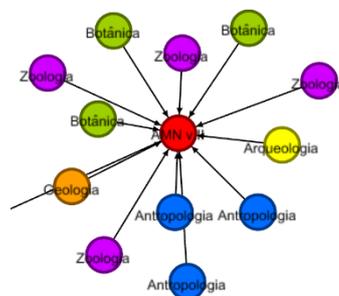


Gráfico 6: 1877. v. II

Os primeiros anos de publicação do periódico, sob a direção de Ladislau Netto, o periódico tinha na comissão de redação, além de sua participação, a colaboração de Charles F. Hartt e Carlos Luiz de Saules Jr. Nos Gráficos 5 e 6 acima, vemos uma média equilibrada sobre publicações da botânica, antropologia e geologia.

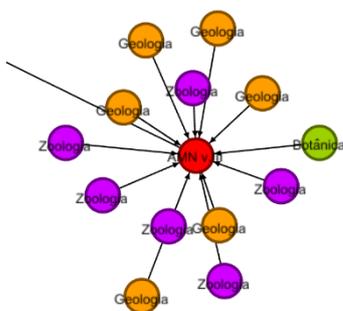


Gráfico 7: 1878. vol. III

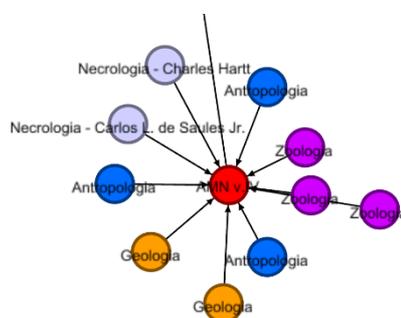


Gráfico 8: Necrologias. 1879. vol. IV

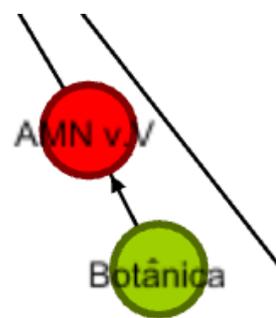


Gráfico 9: Flora fluminensis. 1881. vol. V

Nos números seguintes vemos uma guinada nos estudos de zoologia e geologia. Esta última particularmente pela atuação de Charles Hartt na Comissão Geológica Brasileira, tendo este falecido no ano de 1878. O periódico por sua vez, publica uma necrologia (FERNANDEZ, 2015), uma nota elogiosa sobre a vida pessoal e profissional do indivíduo.

Na teoria dos grafos, a representação da necrologia se dá, análoga e abstratamente, pela *deleção* de um nó, como forma de testar a robustez da rede. Enquanto fato biológico inescapável, a morte representada por essa ação de deleção deixa de ser um teste e passa a ser um fenômeno relativamente previsível. No *Gráfico 8*, o volume IV do periódico apresenta uma menor quantidade de estudos em geologia e uma retomada de estudos antropológicos.

No mesmo ano da morte de Hartt se encerram as atividades da Comissão Geológica do Império, com a justificativa da contenção de gastos, talvez ainda efeito do fim da Guerra do Paraguai, e a não realização das atividades previstas pela Comissão. Segundo Silvia Figueirôa (*apud* DANTES. 2001. p. 113-126), o modelo de *survey* aplicado aqui no Brasil dependia de grande habilidade de convencimento por parte de seus organizadores na busca por financiamento e na apresentação de resultados positivos para a exploração dos recursos naturais.

A particularidade do caso da CGB é que, ainda segundo Figueirôa, Hartt procurava se afastar dessa visão mercadológica e se voltara a promoção dos serviços geológicos “em nome das ciências”.

O *Gráfico 9* representa o volume V do periódico, dedicado totalmente a publicação da *Flora fluminensis*, do Frei José Marianno da Conceição Velloso, tendo seu trabalho sido publicado após 35 anos depois de pronto, o que acabou por defasar os resultados de suas pesquisas. A publicação feita por meio do periódico conta com trechos inéditos que não puderam ser anexados ao original de 1825.

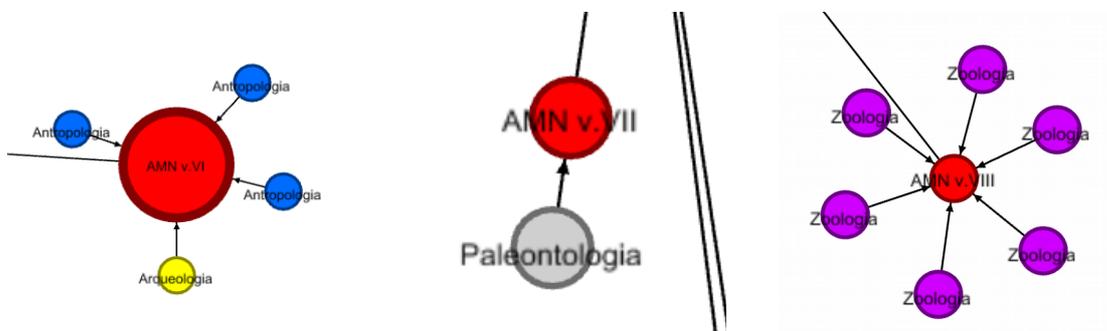


Gráfico 10: Sobre a Exposição Antropológica. 1885. vol. VI

Gráfico 11: Desvelando as redes institucionais internacionais. 1887. vol. VII

Gráfico 12: O domínio da Zoologia. 1892. vol. VIII

O volume VI está representado aqui de uma maneira particularmente diferente dos outros nós do grafo. Consagrado à Exposição Antropológica de 1882, agenciada por Ladislau Netto, publicou-se extensos estudos na área da antropologia e da arqueologia brasileiras, não só como o resultado do esforço individual de Charles Hartt e a continuação de sua pesquisa por parte de seus pares, mas representando também o momento político de construção de uma identidade nacional e de uma política indigenista.

O volume VII também foi dedicado inteiramente aos estudos de Hartt, na área da Paleontologia, agora com colaboração de Charles A. White, diretor da Comissão Geológica dos Estados Unidos.

O volume VIII mostra o domínio de estudos zoológicos no periódico. Em 1885 Emilio Goeldi ocupa o cargo de vice-diretor da seção de zoologia do Museu Nacional, mas com a Proclamação da República³¹ o Museu passa por nova reformulação administrativa. Ladislau Netto, estando envolvido nas resoluções sobre a mudança do Museu para a Quinta da Boa Vista³² (DANTAS, 2007) e a participação

31 Em 1889, morre Domingos Soares Ferreira Penna, primeiro diretor do Museu Paraense. Em 1893 o Governo do Pará convida Emilio Goeldi para assumir a direção da instituição.

do Brasil na Exposição Universal de Paris em 1889, tinha se afastado das tarefas da direção, a exemplo da comissão de redação do periódico.

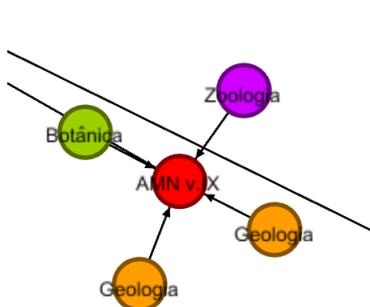


Gráfico 13: A retomada das publicações. 1895. vol. IX

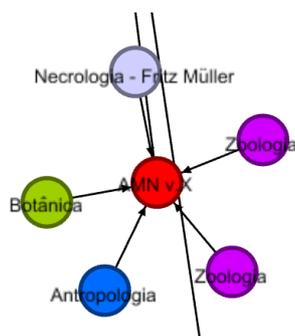


Gráfico 14: Morre Fritz Müller. 1899. vol. X

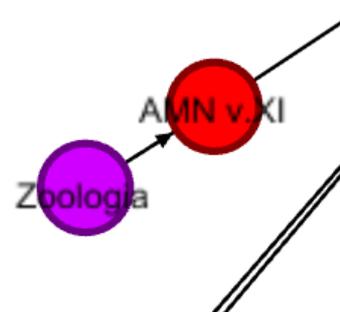


Gráfico 15: Alípio de Miranda Ribeiro. 1901. vol. XI

O volume IX é retomado com a gestão de João Batista de Lacerda depois de um hiato de 3 anos nas publicações em decorrência do contexto político conturbado. Há um novo equilíbrio entre os campos de pesquisa, com uma certa proeminência da Zoologia (Gráfico 15) e a atuação de Alípio Miranda Ribeiro.

A modelagem computacional-imagética realizada a partir da extração de informações textuais de cunho histórico nos oferece caminhos para uma análise transdisciplinar como complemento da visualização da informação complexa.

³² Sobre a mudança do Museu Nacional, do Centro do RJ para a Quinta da Boa Vista, ver: DANTAS, 2007.

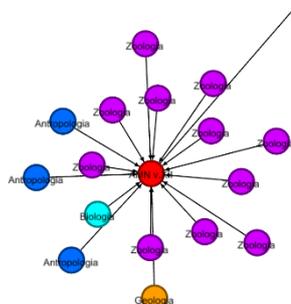


Gráfico 16: 1903. vol. XII

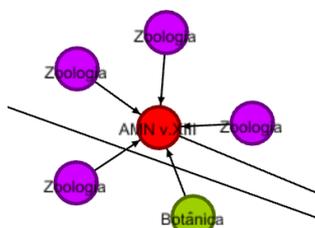


Gráfico 17: 1905. vol. XIII

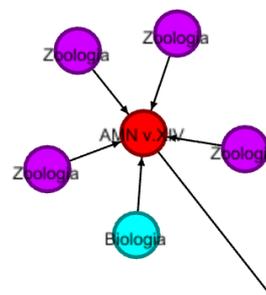


Gráfico 18: 1907. vol. XIV

A configuração dos nós apresentados nos *Gráficos 16, 17 e 18* mostram a concentração de estudos da Zoologia, mas ainda dependem, de certa forma, de informação histórica que permitam a comprovação dos agenciamentos.

Trata-se da constante comunicação entre métodos analíticos e processos cognitivos, que juntos geram *insights* visuais para revelar novas interpretações. São construções metafóricas, muitas vezes implícitas, que a informação textual isolada não é capaz de revelar.

Como resultado do processo de transcrição das informações textuais de documentação histórica, em conjunto com uma abordagem teórico-metodológica transdisciplinar, que congrega a historiografia da História das Ciências, a elaboração de críticas sobre a formação de comunidades científicas sob a ótica das revoluções kuhnianas e a bibliometria enquanto técnica, foi possível cartografar pistas para uma análise historiográfica inovadora, sem, no entanto, descartar as potencialidades dessa empreitada em outras áreas do conhecimento.

Como resultado dessa experimentação e modelagem computacional-imagética, resulta uma representação geral (*Gráfico 19*) dos agenciamentos político-científicos tendo o periódico *Archivos do Museu Nacional* como parte da estrutura central da rede institucional.

programa apresenta recursos de visualização e manipulação de dados que se adequam as necessidades do usuário. Uma das características utilizadas no software foi a filtragem de dados e a construção da topologia de rede.

Dentre inúmeras possibilidades de filtragem, foi escolhida a Rede Egocentrada com a indicação manual de um nó específico da rede, nesse caso, o Museu Nacional. Quanto a topologia da rede, o software disponibiliza *layouts* que organizam a distribuição de acordo com o número de arestas e nós interconectados, ou para usar o vocábulo mais presente na pesquisa, de acordo com os agenciamentos estabelecidos entre sujeitos, instituições e a produção científica.

O objetivo da modelagem, além de gerar uma fonte híbrida para futuras análises historiográficas, pretende demonstrar as dinâmicas entre as esferas política, científica e social em constante interação, num plano de forças que gerenciam as decisões sobre o desenvolvimento humano.

Elaborar uma metodologia transdisciplinar, com recursos e técnicas só possíveis no século XXI, para vislumbrar os agenciamentos do passado, é uma afronta consciente ao anacronismo, mas quando se trata de estruturas e relações humanas, tudo é possível historicizar.

Considerações Finais

Após uma longa jornada de pesquisa na construção de um método transdisciplinar para análise histórica, foi possível constatar a viabilidade da aplicação teórico-metodológica com um viés transdisciplinar ao usar a teoria ator-rede em conjunto com os conceitos de rede elaborados por Manuel Castells, respondendo às questões iniciais sobre a constituição de redes institucionais científicas e de sujeitos. Ademais, reconhecemos a aplicabilidade desse modelo transdisciplinar de análise para além da ciência histórica.

É necessário apontar alguns resultados obtidos a partir do estudo de caso que foi o agenciamento das redes institucionais científicas no fim do Império do Brasil a partir do Museu Nacional. Também é preciso apontar as idiosincrasias inerentes à pesquisa, dificuldades técnicas e insuficiências teóricas, que por mais que tenham sido inspiração para críticas no campo da epistemologia, fazem parte de um longo processo de aprofundamento da pesquisa, cujo tempo se estende para além do que foi dedicado à essa dissertação.

A bagagem de concepções que foi trazida para o início da pesquisa enxergava o personagem de Dom Pedro II como sendo o eixo dinâmico de uma rede egocentrada, uma qualidade psicanalítica centrada no indivíduo e em ações subjetivas na constituição dos agenciamentos da rede. Com o objetivo de constituir as bases teórico-metodológicas da pesquisa, um conjunto de conceitos presentes na área da sociologia, tendo como expoente Manuel Castells e o espaço de fluxos, da ciência da informação, com a bibliometria e a formação das comunidades científicas a partir da obra de Derek J. De Solla Price, e as questões paradigmáticas e dos limites científicos expostos por Thomas S. Kuhn e Isabelle Stengers, foi possível observar um traço comum: todas essas abordagens teóricas tem as redes como uma realidade abstrata na construção de suas análises.

Com essa abstração em comum foi possível elaborar com segurança as relações entre as abordagens teóricas, questionando os limites e as relações entre os campos de conhecimento, entre os métodos adotados, extraíndo e analisando o conteúdo a partir de documentação histórica, sem ignorar as pesquisas da atual historiografia da História das Ciências, e por último, numa abordagem prática, a utilização de software de computador na transcrição das informações coletadas. Um triplo esforço de reconhecimento das redes de agenciamento a partir de documentos que revelam outra perspectiva espacial sobre as relações científicas institucionais.

Em conjunto com a documentação do Museu Nacional, a bibliografia sobre Dom Pedro II revelou seu papel essencial, porém não estrutural, na rede de agenciamentos. Revelou por sua vez, que uma rede constituída de diversos personagens atuantes possui múltiplos centros de agenciamento, e no caso do Museu Nacional, este ocupava um papel central na estrutura das relações institucionais, visto que congregava um grande número de colaboradores nas atividades científicas e, por meio da publicação de seu periódico, realizava permutas com instituições nacionais e estrangeiras, fazendo com que o conhecimento fluísse.

Em termos de política científica, a rede de agenciamentos pôde demonstrar a influência dos indivíduos na produção científica que transpassava as diretrizes de diversas instituições, a exemplo do papel de Ladislau Netto como Diretor do Museu Nacional e participante de sessões do Instituto Histórico e Geográfico do Brasil, como também Charles F. Hartt, que sendo diretor de uma das seções do Museu, organizou expedições e fundou a Comissão Geológica do Brasil, num esforço dialógico entre o papel das ciências e as necessidades estratégicas da Nação.

Sobre as dificuldades da pesquisa, o primeiro obstáculo observado na análise documental, levando-se em consideração a preocupação com a eficácia da extração dos dados, foi a impossibilidade da identificação automática dos termos sensíveis na elaboração de um banco de dados relacionais. No trabalho historiográfico, a análise

documental representa uma grande parcela do tempo de dedicação à pesquisa. Ainda assim, tendo hoje disponível tecnologia capaz de reconhecer padrões de escrita, conhecida como OCR (Optical Character Recognition), tal recurso não pôde ser utilizado com eficácia devido o tempo que levaria para corrigir a imprecisão do próprio procedimento, fazendo com que fosse descartado para a presente pesquisa.

Isso gerou uma dificuldade na precisão da coleta de dados e a própria construção dos grafos, visto que o software poderia ser alimentado de forma automática com o *output* do processo de reconhecimento de caracteres.

Em conformidade com as condições de coleta e extração de dados, a pesquisa prosseguiu também com uma bibliografia complementar de origem eletrônica, a partir de livros e artigos encontrados na Rede Mundial de Computadores.

Isso nos traz ao final dos questionamentos da pesquisa no que diz respeito não só a elaboração de novos métodos e sobre a criatividade individual do cientista, mas também sobre as políticas científicas elaboradas no seio das instituições governamentais e das comunidades acadêmicas, caracterizado pelo que Price e Kuhn afirmaram como “pequeno-mundo” e os custos financeiros restritos à um modelo de política protecionista que não proporciona acesso à informação, à própria comunidade científica e ao público em geral.

A questão da acessibilidade científica está presente desde antes do surgimento dos periódicos especializados, e sendo a presente pesquisa centrada justamente nesse tipo de fonte como objeto, foi possível perceber como a dinâmica das descobertas científicas se modifica quando estas são disponibilizadas abertamente por meio do agenciamento de redes de sujeitos e instituições. A demanda por estudos de base científica para o desenvolvimento nacional expandiu vertiginosamente em meados do séc. XIX sob o patronato de Dom Pedro II, onde

igualmente os periódicos e as instituições museológicas estavam num momento de expansão que permitia uma ampla comunicação científica entre seus membros.

Com a eventual diminuição do financiamento individual (patronato) dos cientistas, as instituições expandem suas atividades com o sistema de financiamento fortemente mantido pelos Estados. É evidente que, diante de um quadro de pleno desenvolvimento do capitalismo e das relações internacionais envolvendo pesquisas nas áreas militar, eletrônica e da medicina, a dinâmica das publicações sofreram mudanças radicais, tendo que lidar com o crescimento dos pedidos de patentes e também com instituições mediadoras que limitavam o acesso à informação entre a comunidade científica e o público em geral.

A previsão dos custos da retenção, ou liberação das pesquisas, por sua vez, é difícil de calcular, visto que uma realidade subjetiva também faz parte dos agenciamentos dessas redes institucionais. Disputas por validade científica eram comuns no século XVII, período anterior aos periódicos, quando a comunicação científica não era tão ampla. Hoje a questão recai mais pela proteção dos campos científicos e departamentos universitários, visto que as políticas científicas acabam por beneficiar mais uma área do que outra, reflexo das demandas governamentais na exigência por novas tecnologias na exploração dos recursos nacionais.

Ainda com uma perspectiva dicotômica e dualista, a proposta por uma ciência de acesso aberto tem seus detratores e defensores. Os primeiros argumentam sobre o potencial mal-uso dos dados, quando coletados por um indivíduo e aproveitado sem esforço por outro. Argumentam também que uma enorme quantidade de dados dispersos sobrecarregaria a comunidade científica, uma questão que pode ser resolvida com métodos de filtragem oferecidos pela própria área da ciência dos dados com o uso das metrias. Por outro lado, a favor de uma ciência aberta, estaria um número cada vez mais crescente de cientistas valorizando a transparência das políticas científicas na validação das descobertas quando toda a comunidade tem

acesso aos dados. Assim como uma antiga questão fundacional sobre a propriedade do conhecimento humano ser legado à esfera pública e não ao domínio privado. Em se tratando de financiamento público, o conhecimento deve ser considerado também de domínio público e livre em seu acesso. É com base nessa premissa que a presente pesquisa estabeleceu uma ética na elaboração de uma metodologia transdisciplinar, com potencial de análise aberta a vários campos do conhecimento, não apenas a História.

Referências

1. Fontes Digitalizadas

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Industrial, v. 1, 1876.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Industrial, v. 2, 1877.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Typographia do Imperial Instituto Artístico, v. 3, 1878.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Typographia Economica de Machado & C., v. 4, 1879.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Typographia Economica de Machado & C., v. 5, 1876.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Typographia Economica de Machado & C., v. 6, 1885.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 7, 1887.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 8, 1892.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 9, 1895.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 10, 1899.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 11, 1901.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 12, 1903.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 13, 1905.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 14, 1907.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 15, 1909.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Oficinas Typographicas da Papelaria Macedo, v. 16, 1911.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Oficinas Typographicas da Papelaria Macedo, v. 17, 1915.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 18, 1916.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 19, 1916.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 20, 1917.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 21, 1918.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 22, 1919.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 23, 1921.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. Museu Nacional: Imprensa Nacional, v. 24, 1923.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Atos do Poder Executivo (1842). In: **Coleção de Leis do Império (1808-1889)**. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/18442/collecao_leis_%201842_parte2.pdf?sequence=6. Acesso em: 22 de setembro de 2016.

LACERDA, J. B. de. **Congresso Universal das Raças em Londres 1911**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1912.

_____. **Fastos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1905.

MORAES FILHO, Alexandre José de Mello. **Revista da Exposição Anthopologica Brasileira**. Rio de Janeiro: Typographia de Pinheiro & C., 1882.

MUSEU NACIONAL. **O Imperio Do Brazil Na Exposição Universal De 1876 Em Philadelphia**. Rio de Janeiro, Typographia Nacional, 1878.

_____. **Os Diretores do Museu Nacional/UFRJ**. Rio de Janeiro, 2008.

NETTO, Ladislau. **Apontamentos relativos a Botânica applicada no Brasil**. Rio de Janeiro: Typographia Universal de Laemmert, 1871.

_____. **Investigações históricas e científicas sobre o Museu Imperial e Nacional do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Philomático, 1870.

_____. **Relatório do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Typographia da Gazeta Jurídica, 1874.

_____. **Relatório do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Typographia do Diário do Rio de Janeiro, 1875.

_____. **Relatório do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Typographia de João Ignacio da Silva, 1877.

_____ Prefácio. In: **Archivos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: v. VI, 1885.

_____. **Le muséum national de Rio de Janeiro et son influence sur les sciences naturelles au Brésil**. Paris: Librairie C.H. Delagrave, 1889.

QUATREFAGES, Jean Louis A. de. **L'espèce humaine**. Paris, 1877.

2. Bibliografia

ANDERMANN, Jens. Espetáculos da diferença: a Exposição Antropológica Brasileira de 1882. **Topoi** (Rio J.) vol.5 no.9 Rio de Janeiro July/Dec. 2004.

ALONSO, Angela. **Ideias em Movimento: a Geração 1870 na crise do Brasil-Império**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

ALVARENGA, Lídia. *Bibliometria e arqueologia do saber de Michel Foucault: traços de identidade teórico-metodológica*. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 00, set. 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000300002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 20 abr. 2016.

BACHELARD, Gaston. **A Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2006.

_____. **A Formação do Espírito Científico**. 5. Reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

BALAKRISHNAN, R.; RANGANATHAN, K. **A Textbook of Graph Theory**. 2. ed. New York: Springer, 2012.

BARABÁSI, Albert-László. **Linked**. Massachusetts: Perseus Publishing, 2002.

_____. *et al.* **The Structure and Dynamics of Networks**. New Jersey: Princeton University Press, 2006.

BARRETO, Patrícia Regina Correa. **Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional: O Templo Carioca de Palas Atena**. Rio de Janeiro: 2009. Tese (Doutorado em História das Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BARROS, José D'Assunção. **O Campo da História: especialidades e abordagens**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BASALLA, G. *The spread of western science*. **Science**, 156. p. 611-622, 1967.

BATESON, Gregory. **Mind and Nature**. New York: E. P. Dutton, 1979.

BAUMAN, Zygmunt. **Legisladores e Intérpretes**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

BERNAL, J. D. **The Social Function of Science**. London: G. Routledge & Sons Ltd, 1946.

BOURDIEU, Pierre. *O campo científico*. In: ORTIZ, Renato (org.). **Pierre Bourdieu: Sociologia**. Tradução Paula Montero e Alícia Auzmendi. São Paulo: Ática, 1983 b, p.122- 155.

_____. **Para uma Sociologia da Ciência**. Tradução Pedro Elói Duarte. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRANDES, Ulrik; ERLEBACH, Thomas. (orgs.) **Network Analysis: methodological foundations**. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

BROCKMAN, John. *The Third Culture*. New York: Touchstone, 1995.

CARVALHO, José Murilo de. *A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória*. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

_____. **D. Pedro II**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. Tradução Roneide Venancio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHALMERS, Alan F. **A Fabricação da Ciência**. Tradução Beatriz Sidou. São Paulo: Editora da Unesp, 1994.

CHEN, Chaomei. **Mapping Scientific Frontiers**. 2. ed. Pennsylvania: Springer, 2013.

CHERIFI, Hocine; *et al.* (orgs.) **Complex Networks & Their Applications**. (Proceedings of the 5th International Workshop on Complex Networks and their Applications). Allschwil, Suíça: Springer International Publications, 2016.

CHERVEN, Ken. **Mastering Gephi Network Visualization**. Birmingham: Packt Publishing, 2015.

_____. **Network Graph Analysis and Visualization with Gephi**. Birmingham: Packt Publishing, 2013.

CHIASSON, Trina. *et al.* (orgs.) **Data Design: a simple introduction to preparing and visualizing information**. Disponível em: <https://infoactive.co/data-design>

CHRISTAKIS, Nicholas A. FOWLER, James H. **O Poder das Conexões: a importância do networking e como ele molda nossas vidas**. Tradução Edson Furmanikiewicz. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CORDEIRO, Mariana Prioli. *Bibliometria e análise de redes sociais: possibilidades metodológicas para a psicologia social da ciência*. **Gerai**s, **Rev. Interinst. Psicol.**, Juiz de fora, v. 2, n. 1, p. 23-33, jun. 2009. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202009000100004&lng=es&nrm=iso>. Acessado em 14 out. 2016.

DANTAS, Regina Maria Macedo Costa. **A Casa do Imperador: Do Paço de São Cristóvão ao Museu Nacional**. Rio de Janeiro: 2007. Dissertação (Mestrado em Memória Social) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

_____. **Casa Inca ou Pavilhão da Amazônia? A participação do Museu Nacional na Exposição Universal Internacional de 1889 em Paris**. Rio de Janeiro: 2012. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DANTES, Maria Amélia M. et al.(orgs.). **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. São Paulo: Fapesp, 1996.

_____. (org.) **Espaços de Ciência no Brasil: 1800 1930**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2001.

DOWNEY, Sean. *From simulation model to critique of structuration*. Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences, 1. 2005. 27p.

DUARTE, Abelardo. **Ladislau Netto (1838-1894)**. Maceió: Imprensa Oficial, 1950.

EGERSTEDT, Magnus; MESBAHI, Mehran. **Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks**. New Jersey: Princeton University Press, 2010.

GARGIA, G. G; O'BRIEN, R. J. **Mathematics for Economists and Social Scientistis**. London: Palgrave Macmillan, 1971.

HARRIS, K. *Knowledge management enables the high performance workplace*. Gartner Inc, 2006. Acesso em 08 jan 2017. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/489448/knowledge-management-enables-highperformance-workplace>.

FERNANDEZ, Cristina Beatriz. La construcción de la imagen del intelectual en las notas necrológicas de la Revista de Filosofía. **Latinoamérica**, México , n. 60, p. 187-206, jun. 2015. Disponible em http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-85742015000100007&lng=es&nrm=iso>. accedido en 11 feb. 2017.

FERREIRA, A. A. L. *Produção de Subjetividade e Psicologia: delineamentos conceituais e um modo político de conhecimento*. In: FERREIRA, A. A. L. et al. (orgs.). *Psicologia, Tecnologia e Sociedade*. 1.ed. Rio de Janeiro: Nau, 2015.

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. Tradução de Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do Saber**. Tradução Luiz Felipe Baeta Neves. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2014.

GABLER, Louise. *A Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas e a modernização do Império (1860-1891)*. Rio de Janeiro: **Arquivo Nacional**, 2012. (Publicações históricas; 103) (Cadernos Mapa; n. 4 - Memória da Administração Pública Brasileira).

GESTEIRA, Heloisa M. et al. (orgs.) **Formas do Império: ciência, tecnologia e política em Portugal e no Brasil, século XVI ao XIX**. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GUALTIERI, Regina C. E. **Evolucionismo no Brasil: ciência e educação nos museus (1870-1915)**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

HARARY, Frank. **Graph Theory**. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co., 1969.

JORION, Paul J. *Reasons vs. Causes: emergence as experienced by the human agent*. **Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences**, 2. 2007. 6p.

JOST, Juergen. *Formal aspects of the emergence of institutions*. **Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences**, 1. 2005. 14p.

JULSRUD, Tom. E. *Core/Periphery Structures and Trust in Distributed Work groups: a comparative case study*. **Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences**, 2. 2007. 32p.

KADUSHIN, Charles. *Networks and Small Groups*. **Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences**, 1. 2005. 20p.

KRONENFELD, David B. *Formalization as a tool for empirical research*. **Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences**, 3. 2008. 3p.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

_____. **A Tensão Essencial: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica**. Tradução Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

_____. **The Road Since Structure: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview**. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução Ivone C. Benedetti. Revisão de Tradução Jesus de Paula Assis. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

_____. **Reassembling the Social: an Introduction to Actor-Network Theory**. New York: Oxford University Press, 2005.

LAW, John; LODGE, Peter. **Science for Social Scientists**. London: Macmillan Press, 1984.

LEYDESDORFF, Loet. **The Challenge of Scientometrics: the development, measurement, and self-organization of scientific communications**. 2.ed. Florida, USA: Universal Publishers, 2001.

LOPES, Maria Margaret. As Ciências dos Museus: A História Natural, os Viajantes Europeus e as Diferentes Concepções de Museus no Brasil no Século XIX. In: **História da Ciência: o mapa do conhecimento**. (orgs) Ana Maria Alfonso-Goldfarf, Carlos A. Maia. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura; São Paulo: EDUSP, 1995.

_____. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: Hucitec, 1997.

MAIA, Carlos Alvarez. **História das Ciências: uma história de historiadores ausentes**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2013.

MERTON, Robert K. **Social Theory and Social Structure**. New York: The Free Press, 1968.

MUGNAINI, Rogério. A bibliometria na exploração de bases de dados: a importância da Lingüística. **Transinformação [online]**. 2003, vol.15, n.1, pp.45-52. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862003000100003&lng=e&nrm=iso>. Acesso em 14 out. 2016.

NEWTON-SMITH, W.H. *The Rationality of Science*. New York: Routledge, 2003.

PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre continuidades e descontinuidades no conhecimento científico: uma discussão centrada na perspectiva kuhniana. In: SILVA, Cibelle C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

PEIXOTO, Renato A. **Cartografias Imaginárias: estudos sobre a construção da história do espaço nacional brasileiro e a relação História & Espaço**. Natal: EDUFRN; Campina Grande: EDUEPB, 2011.

POPPER, Karl R. **A Lógica da Pesquisa Científica**. Tradução Leonidas Hegenberg e Octanny S. da Mota. São Paulo: Cultrix, 2013.

_____. **Lógica das Ciências Sociais**. 3. ed. Tradução Estevão de Rezende Martins, Apio Cláudio Muniz Acquarone Filho, Vilma de Oliveira Moraes e Silva. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2004.

_____. **The Logic of Scientific Discovery**. London: Routledge, 2005.

PRICE, Derek J. de Solla. **Little Science, Big Science – and Beyond**. New York: Columbia University Press, 1986.

_____. *Network of Scientific Papers*. Science. 1965. N. 149 (3683). p. 510-515.

ROTH, Camille. *Co-evolution in Epistemic Networks: reconstructing social complex systems*. Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences, 1. 2005. 162p.

SANJAD, Nelson. **A coruja de Minerva: o Museu Paraense entre o Império e a República (1866-1907)**. Brasília: Instituto Brasileiro de Museus; Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2010.

SENGUPTA, I.N. *Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview*. *Libri*, v.42, n. 2, p.75-98, 1992.

SHAVIRO, Steven. **Connected: or what is means to live in the network society**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2003.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **As barbas do imperador: D. Pedro II, um monarca nos trópicos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

_____; **O Espetáculo das Raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil – 1870-1930**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

_____; DANTAS, Regina Maria Macedo Costa. O Museu do Imperador: quando colecionar é representar a nação. In: **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**. n. 46, fev. 2008, p. 123-165.

SCHWARTZMAN, Simon. **Um Espaço para a Ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: MCT, 2001.

SILVA, DGB., org., KOMISSAROV, BN., *et al.*, eds. **Os Diários de Langsdorff** [online]. Translation Márcia Lyra Nascimento Egg and others. Campinas: Associação Internacional de Estudos Langsdorff. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1997. 400 p. Vol. 1. ISBN 85-86515-02-7. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>.

SIMONDON, Gilbert. **L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information**. Grenoble: Millon, 2005.

_____. **L'individu et sa genèse psycho-biologique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1964

SNOW, C. P. **The Two Cultures and the Scientific Revolution**. New York: Cambridge University Press, 1959.

SOUZA, Vanderlei Sebastião. **Em busca do Brasil: Edgard Roquette-Pinto e o retrato antropológico brasileiro (1905-1935)**. Rio de Janeiro: 2011. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) Fundação Oswaldo Cruz.

STENGERS, Isabelle. **A Invenção das Ciências Modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002.

_____. **Thinking with Whitehead: a free and wild creation of concepts**. Massachusetts: Harvard University Press, 2011.

STYHRE, Alexander. **Understanding knowledge management: Critical and postmodern perspectives**. Copenhagen: Copenhagen Business School Press, 2003.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 369-379, ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200016&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 14 ago. 2016.

VEGA-ALMEIDA, Rosa Lidia; FERNÁNDEZ-MOLINA, J. Carlos; MOYA-ANEGÓN, Félix de. El enfoque bibliométrico para la identificación de paradigmas en dominios de conocimiento. **Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud**, [S.I.], v. 22, n. 3, ago. 2011. ISSN 2307-2113. Disponível em: <<http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/144>>. Acessado em: 22 set. 2016.

VIANNA, Oliveira. **O ocaso do Império**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABL, 2006.

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

WILSON, T. D. *The nonsense of 'knowledge management'*. **Information Research**, 8(1), 2002.

WOLFE, Alvin W. *Network Perspectives on Communities*. **Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences**, 1. 2006. 27p.

Anexos

Figura 1: Quadro de Pessoal do Museu Nacional do Rio de Janeiro em 1876.

Figura 2: Membros Correspondentes do Museu Nacional listados no volume 1, em 1876.

Figura 3: Necrologia de Charles F. Hartt e Carlos Luiz de Saules Jr, publicada no volume 4, em 1879.

Figura 4: Capa do volume VI - Exposição Antropológica Brasileira de 1882, publicada em 1885.

Quadro do pessoal	
DO	
Museu Nacional do Rio de Janeiro	
De conformidade com o novo regulamento a que se refere o Decreto n. 6116 de 9 de Fevereiro de 1876.	
DIRECTOR GERAL	SUB-DIRECTOR
Dr. Ladislau de Souza Mello e Netto.	Dr. Nicolau Joaquim Moreira.
SECRETARIO	PRATICANTES
Dr. João Joaquim Pizarro.	João da Motta Teixeira.
BIBLIOTHECARIO	Lourenço José Ribeiro da Cruz Rangel.
Manoel da Motta Teixeira.	PREPARADOR
AMANUENSE	Vicente Alves Ribeiro.
João da Motta Teixeira.	TERCEIRA SECÇÃO
PRIMEIRA SECÇÃO	SCIENCIAS PHYSICAS: MINERALOGIA, GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA GERAL.
ANTHROPOLOGIA, ZOOLOGIA GERAL E APPLICADA E PALEONTOLOGIA	DIRECTOR
DIRECTOR	Professor Carlos Frederico Hartt.
Dr. João Joaquim Pizarro.	SUB-DIRECTOR
SUB-DIRECTOR	Dr. Carlos Luiz de Saules Junior.
Dr. João Baptista de Lacerda Filho.	PRATICANTES
PRATICANTES	Antonio de Souza Mello e Netto.
Manoel da Motta Teixeira.	Antopio Teixeira da Rocha.
Daniel d'Oliveira Barros d'Almeida.	PREPARADOR
PREPARADOR	Carlos Leopoldo Cesar Burlamaqui.
Eduardo Teixeira de Siqueira.	NATURALISTAS VIAJANTES
SEGUNDA SECÇÃO	Dr. Frederico Müller.
BOTANICA GERAL E APPLICADA E PALEONTOLOGIA VEGETAL	Domingos Soares Ferreira Penna.
DIRECTOR	Carlos Schreiner.
Dr. Ladislau de Souza Mello e Netto.	Dr. Eduardo Schwak.
	PORTEIRO
	Carlos Leopoldo Cesar Burlamaqui.
	CONTINUO
	João Gonçalves Pereira Garcia.

Figura 1: Quadro de Pessoal do Museu Nacional do Rio de Janeiro em 1876.

MEMBROS CORRESPONDENTES DO MUSEU NACIONAL

Agardh (G. H.)	Hartt (Carlos F.)
Baillon (Henrique).	Hooker (José Dalton).
Barboza du Bocage. (J. V.)	Jobert (Camillo).
Beaurepaire Rohan (Henrique de)	Latino Coelho (J. M.)
Beneden (Ed. Van).	Moll (Hugo von).
Bentham (Jorge).	Morven (Ed.)
Bom Retiro (Visconde do)	Naudin (Carlos).
Braun (Alexandre).	Parlatore (Ph.)
Bureau (Eduardo).	Philippi (R. A.)
Candolle (Affonso de).	Pringsheim (N.)
Coelho d'Almeida (Thomas J.)	Quatrefages (A. de)
Darwin (Carlos).	Radlkofer L.
Decaisne (José).	Regnell (André).
Delpino (F.)	Reichenbach (L. H. G.)
Duchartre (Pedro).	Reichardt (H. W.)
Eichler (A. W.)	Tulasne (L. R.)
Exner (Mauricio).	Warming (Eugenio).
Fenzl (Ed.)	Wiesner (J.)
Ferreira Penna (D. S.)	Wiener (C.)
Fries (Elias).	Wirchow.
Glaziou (A. F.)	Zimmerman Gollheim.
Gorceix (Henrique).	

Figura 2: Membros Correspondentes do Museu Nacional listados no volume 1, em 1876.

NECROLOGIA

Carlos Frederico Hartt, Director da 3ª Secção do Museu Nacional, Chefe da Commis-
são Geologica do Brasil e Professor da Universidade de Cornell, falleceu a 18 de Março do
anno proximo findo (1878,) deixando neste Museu, que se honrava de contal-o entre os
seus mais distinctos auxiliares, uma lacuna tanto mais difficilmente preenchivel quanto
mais a sentem as saudades deixadas pelas distincções individuaes de quem as sabia alliar
na maxima fidalguia do coração aos mais profundos estudos que foram até hoje em-
prehendidos sobre a natureza geologica do Brasil, como a respeito das linguas que fal-
laram seus aborigenas e da archeologia brasileira.

Carlos Frederico Hartt, alguns annos antes apenas iniciado no estadio luminoso dos
labores da sciencia, deixou inconcussos testemunhos de sua activa e fecunda intelligen-
cia nos trabalhos a que se havia ultimamente dedicado e cuja maxima parte aguarda a
luz da publicidade.

Cumpra este sagrado dever o Governo Imperial; empenhe-se n'isso a alta adminis-
tração deste paiz que o illustre geologo chamava sua nova patria e que tão de coração
idolatrava, que vai n'isso menos o tributo de respeito devido ao sabio que succumbiu em
afanoso labor ao serviço deste Imperio, do que um encargo emprehendido em beneficio
e honra do proprio paiz.



Carlos Luiz de Saules Junior, sub-director da mesma secção, a quem em Março de 1878
enlutara a irreparavel perda de Carlos Hartt, sete mezes depois d'aquelle fatal aconteci-
mento, immergia tambem nas sombras mysteriosas do sepulchro.

Uma coincidência fatal envolve a existencia destes dous jovens naturalistas.

Si um feliz acaso parecia havel-os enlaçado caprichosamente pela identidade de seu
nome, pela homogeneidade de seu caracter e de sua florente juvenildade e finalmente
pela semelhança de seu amor á mesma sciencia, uma horrivel coincidência dessa fatali-
dade, que é sempre logica nas angustias da morto como nas trévas da ignorancia, quiz
que arrancados fossem ambos á vida, quasi a um tempo e sem que tempo houvessemos
siquer a prevenirmo-nos de tamanha perda! Carlos de Saules Junior, falleceu a 11 de Ou-
tubro de 1878, contando 28 annos e 4 mezes de edade.

Figura 3: Necrologia de Charles F. Hartt e Carlos Luiz de Saules Jr, publicada no volume 4, em 1879.

Vol. VI

1º, 2º, 3º e 4º TRIMESTRES

1885

ARCHIVOS

DO

MUSEU NACIONAL

DO

RIO DE JANEIRO

Namquam aliud natura, aliud sapientia, dicitur.
 J. H. 321.
 In silvis academi quocumque reperiuntur.
 Quocumque se ratio in nuda sermonebat.
 H.



VOLUME VI

Consagrado á Exposição Antropológica Brasileira, realizada no Museu
 Nacional a 29 de Julho de 1882

1881

LIBRARY
 NEW YORK
 BOTANICAL
 GARDEN.

RIO DE JANEIRO

Typ. e lith. Economica, de S. Machado & C., rua de Gonçalves Dias n. 28

1885

Figura 4: Capa do volume VI - Exposição Antropológica Brasileira de 1882, publicada em 1885.

Apêndices

Figura 1: Visão Geral do software Gephi.

Figura 2: Visão do “Laboratório de Dados” do software Gephi.

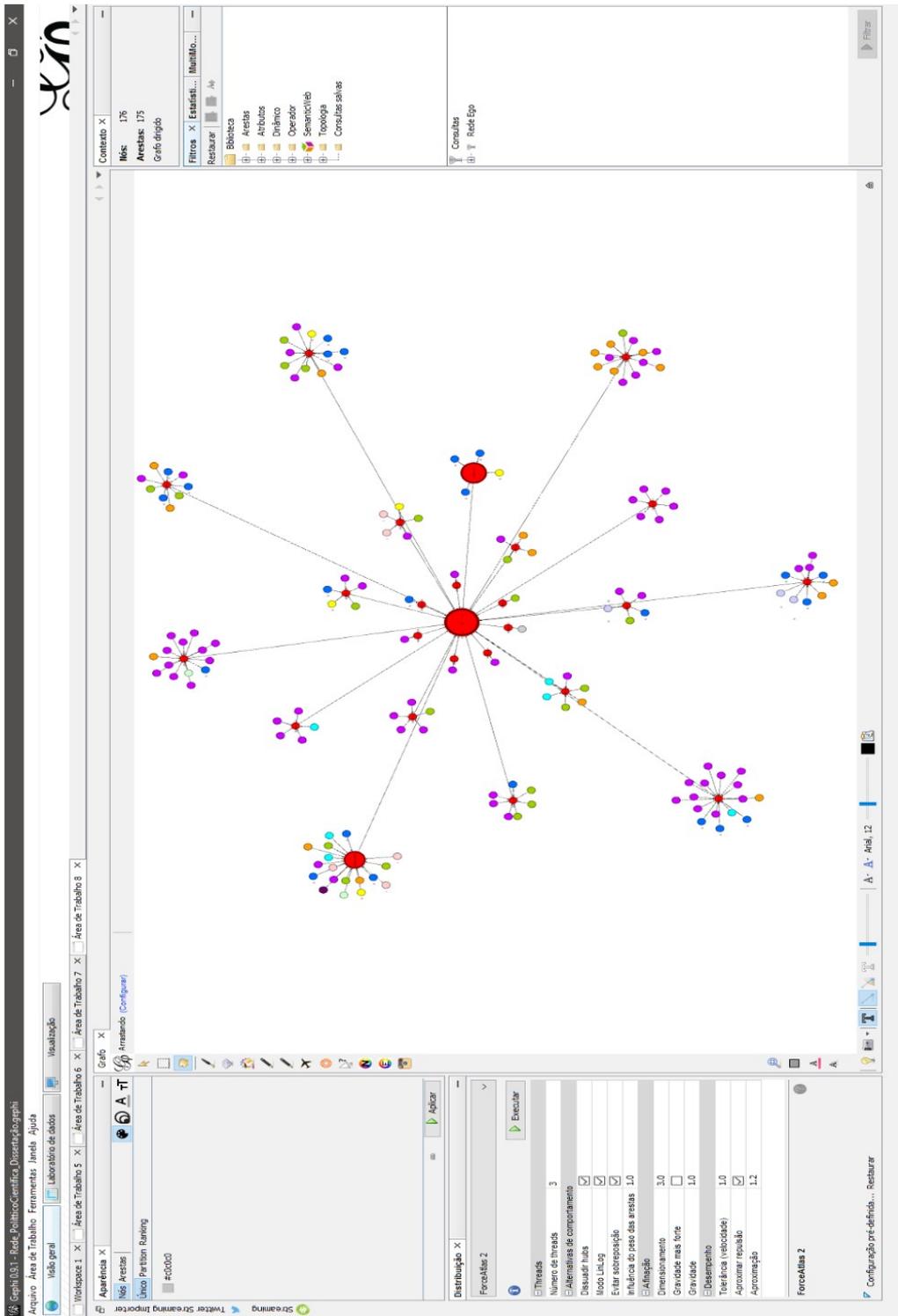


Figura 1: Visão Geral do software Gephi.

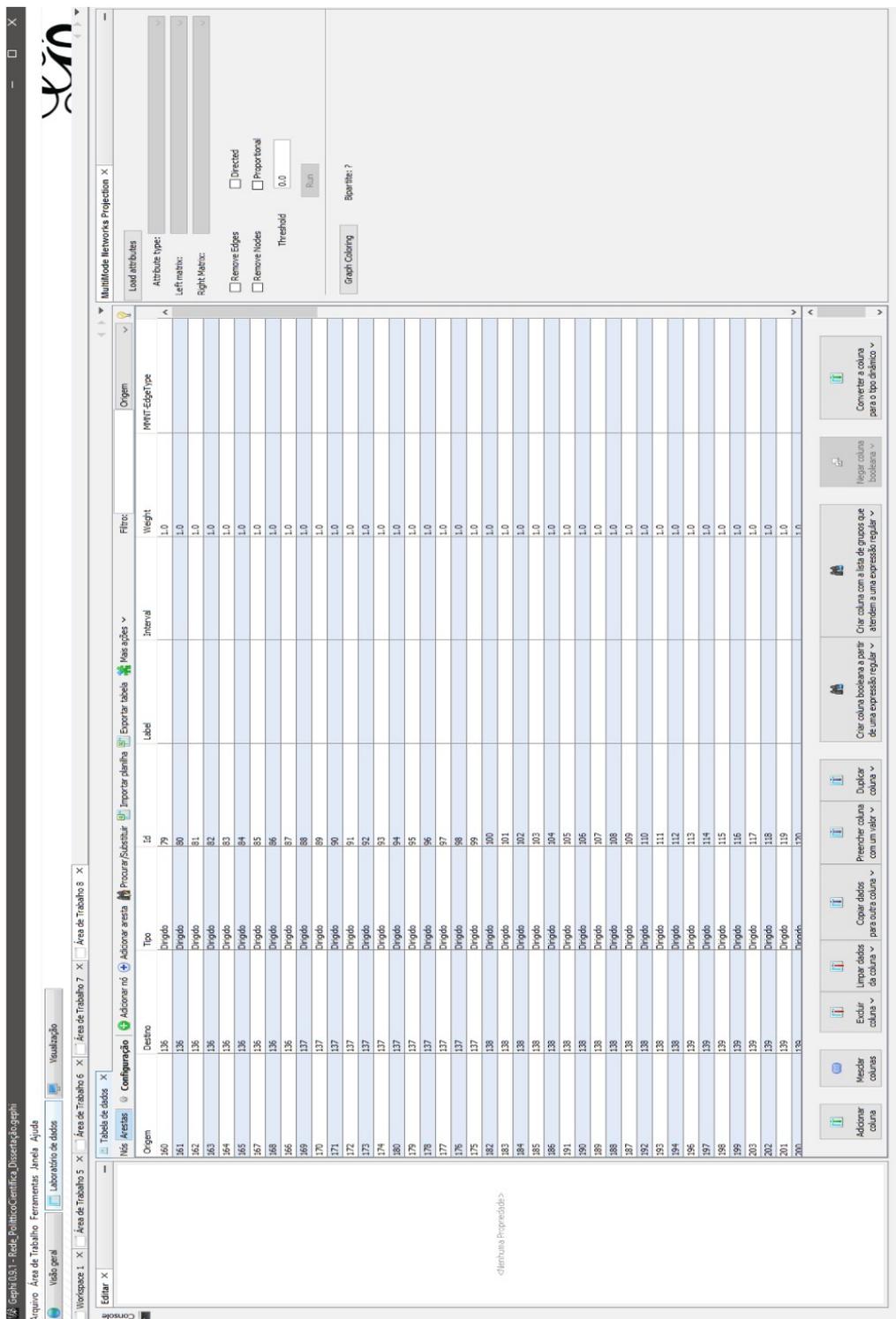


Figura 2: Visão do “Laboratório de Dados” do software Gephi.