

“COLÉGIO INVISÍVEL” DO CIENTISTA ADOLPHO LUTZ NA ÁREA DE MEDICINA TROPICAL: análise cientométrica e análise de conteúdo

Maria José Veloso da Costa Santos*
Vânia Lisboa da Silveira Guedes**

RESUMO

Desenvolve pesquisa tendo como base documentos de arquivo do cientista Adolpho Lutz (1855-1940), particularmente, utilizando sua correspondência científica, que serviu como canal de comunicação informal para a troca de conhecimento sobre a febre amarela e a malária, na área de Medicina Tropical, no final do século XIX e primeiras quatro décadas do século XX. O estudo se inscreve na fronteira entre a História da Ciência e a Ciência da Informação, porque analisa a trajetória da Medicina Tropical no Brasil à luz de pressupostos teórico-metodológicos da Ciência da Informação, particularmente, das áreas de Comunicação Científica e Bibliometria, sob a perspectiva cientométrica, conjugadas às metodologias de análise de conteúdo e análise de redes sociais. Objetiva analisar o colégio invisível do cientistas e levantar termos que compõem o campo semântico da Medicina Tropical, particularmente nas doenças febre amarela e malária, visando à sua contextualização, no corpus das cartas, bem como a modelagem da rede terminológica e da *egonet* de Adolpho Lutz. Do ponto de vista teórico-metodológico, para a composição do *corpus*, foram selecionadas 99 cartas do acervo da Biblioteca Virtual em Saúde Adolpho Lutz. O *corpus* foi processado à luz da Lei de Zipf e do Ponto de Transição de Goffman, seguidos da aplicação das técnicas de análise de conteúdo categorial e de análise de redes sociais. Os resultados confirmam a premissa de que a carta é um tipo de gênero do discurso científico com grau de informatividade em relação aos temas estudados, de tal modo que, termos com alto conteúdo semântico situam-se na Região de Concentração de Goffman, de forma semelhante aos resultados atingidos por pesquisas realizadas tendo como *corpus* artigos de periódicos científicos.

* Doutora em História da Ciência e das Técnicas e Epistemologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Professora do Departamento de Biblioteconomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
E-mail: msantos1402@facc.ufrj.br.

** Doutora em Linguística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Professora do Departamento de Biblioteconomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
E-mail: vanialisboa@facc.ufrj.br.

Palavras-chave: Ponto de Transição de Goffman. Bibliometria. Cientometria. Colégio Invisível. Medicina Tropical.

I INTRODUÇÃO

A Medicina Tropical é o ramo da Medicina que desenvolve pesquisas básicas e aplicadas na área de doenças infecciosas e parasitárias, geralmente associadas à descrição daquelas transmitidas por vetores intermediários, tais como os

insetos, os moluscos ou os vermes. Esse ramo da Medicina engloba pesquisas nas áreas de Microbiologia, de Parasitologia e de Entomologia, aliando-as às pesquisas de campo concentradas nas interações dos organismos, em seus ambientes naturais, mais frequentes nas regiões tropicais e subtropicais. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 2015; LOWY, 2006).

Essa especialidade surgiu no final do século XIX e sua paternidade é atribuída ao médico escocês Patrick Mason (1844-1920), “que descreveu a importância dos vermes na filariose (elefantíase) e que, mais tarde, estimulou os trabalhos do médico britânico Ronald Ross (1857-1932) sobre o papel do mosquito na transmissão da malária” (LOWY, 2006 p. 37). Ainda para essa autora (2006, p. 37, 38) a Medicina Tropical “nasceu [...] da adaptação das “ciências pasteurianas” às doenças dos países do Sul”, ou seja, do Hemisfério Sul. Portanto, está estreitamente ligada à expansão colonial, daí o interesse de seu fundador em concentrar seus estudos nas doenças das colônias inglesas de além-mar, localizadas em regiões tropicais e subtropicais.

Ferreira (1999, p. 336), ao estudar as medidas sanitárias no Brasil, no século XIX, corrobora essa ideia

[...] com frequência, foram cientistas de países desenvolvidos que viajavam para os trópicos, os autores das tentativas de se eliminar as doenças tropicais, importantes obstáculos à colonização, imigração, exploração de recursos locais e comércio internacional.

É nesse cenário que atuou Adolpho Lutz, considerado por seus contemporâneos um dos mais importantes, completos e versáteis cientistas que atuaram em sua época. Ele nasceu na cidade do Rio de Janeiro em 1855 e faleceu no ano de 1940, nessa mesma cidade. Atuou nas áreas de Clínica Médica, Helmintologia, Bacteriologia, Terapêutica, Veterinária, Dermatologia, Protozoologia, Malacologia, Micologia, Parasitologia e Entomologia (BENCHIMOL; SÁ, 2004). Lutz foi um dos pioneiros nessas especialidades, legando descobertas e contribuições relevantes, além de vasta produção científica.

O presente estudo tem como campo de exploração principal o colégio invisível de Adolpho Lutz, analisando explicitamente sua correspondência passiva e seus correspondentes, material considerado pouco explorado na Ciência da Informação. Essa correspondência passiva integra a documentação do arquivo privado do cientista, custodiado pela Seção de Memória e Arquivo (SEMEAR) do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Os documentos produzidos pela atividade científica, tais como, anotações, relatórios, cadernetas, diários de campo, correspondências, fotografias entre outros são considerados importantes fontes documentais que se constituem matéria-prima importante para pesquisas em diversos campos do conhecimento, na medida em que retratam o cotidiano do contexto político, econômico e social aos quais estão inseridos, bem como revelam as relações entre cientistas e instituições científicas, em níveis nacional e internacional.

Exemplos de pesquisas com essas fontes documentais é ressaltada por Welfel (2004, p. 64) ao se referir às questões enfrentadas em relação a documentos de arquivo produzidos no *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), na França. A autora infere que esse tipo de fonte proporciona o entendimento das práticas científicas em uma época, argumentando que “a produção de documentos da ciência [...] estão nos laboratórios, lá onde a ciência se elabora, se manifesta e é trabalhada [...]” e na concepção de Latour (2011) “a ciência em ação”, ao perceber as práticas cotidianas nos laboratórios. Dantes (2010, p.4) exemplifica o achado de “um conjunto de 140 cadernetas de notas de laboratório de Louis Pasteur e sua equipe, com registros pormenorizados de experimentos realizados durante cerca de 40 anos de trabalho”, os quais deram origem a um novo livro sobre o cientista, de autoria de Gerald Geison. Para Braga (1974, p.160) o documento “não é uma unidade estática de comunicação, a ser armazenado e recuperado; é uma parte mutável da estrutura social da Ciência, produzido em um conjunto de circunstâncias, utilizado em outro”. Pode-se inferir com isso, que o documento pode ser a base para pesquisas de diversas natureza.

O presente artigo desenvolve pesquisa tendo como base documentos de arquivo do cientista Adolpho Lutz, especialmente, cartas com conteúdo científico, que serviram como canal informal de comunicação com seus pares, para a troca de informações na área de Medicina Tropical, configurando seu colégio invisível. Para essa pesquisa foram selecionadas na correspondência passiva de Adolpho Lutz, aquelas que tratavam sobre duas doenças tropicais: a febre amarela e a malária, cobrindo o período do final do

século XIX, até a década de 1940 do século XX.

Nesse sentido, a pesquisa encontra-se na fronteira entre a História da Ciência e a Ciência da Informação (doravante CI) porque analisa a trajetória da Medicina Tropical no Brasil à luz de pressupostos teóricos da CI, como, a Comunicação Científica e os estudos cientométricos, utilizando as leis bibliométricas de Zipf e Ponto de Transição de Goffman, para determinação do campo semântico da área. Essas leis foram conjugadas aos métodos de Análise de Conteúdo e Análise de Redes Sociais, visando à identificação e modelagem da rede terminológica da febre amarela e malária, na Medicina Tropical e da rede social de correspondentes (colégio invisível) de Lutz.

2 CANAIS DE COMUNICAÇÃO NA CIÊNCIA

Segundo Levy (1998), na construção do conhecimento, o pesquisador, interage direta e indiretamente com outros pesquisadores, no sentido de avançar e recuar quando necessário, construir e reconstruir; absorvendo, elaborando e selecionando informações, em um ambiente de inteligência coletiva¹. O autor (1998, p.28) esclarece que essa inteligência é “distribuída em toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, o que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. Nesse ambiente, são sistematizados canais de comunicação da ciência, que vão ser utilizados em diversas etapas de desenvolvimento da pesquisa, desde a troca de informações entre os membros de uma comunidade discursiva até a sua finalização, cujo resultado é a publicação formal.

O sistema de comunicação científica é multifacetado. Cientistas dependem de diferentes formas de comunicação na realização de suas pesquisas e no compartilhamento de informações. Meadows (1999) identifica, no processo de comunicação, dois canais principais de comunicação dotados de diferentes funções: canais formais

ou estruturados e canais informais ou não estruturados. São mencionados ainda pelo autor, os canais eletrônicos, que são frequentemente considerados híbridos, ou seja, apresentam características formais e informais.

Os canais formais, parte visível do sistema de comunicação, representam o estágio final da pesquisa, pois são responsáveis pela comunicação de resultados, conferem legitimidade e permitem o controle de qualidade da pesquisa científica, na medida em que há avaliação e aprovação pelos pares. Nesse sentido, Bourdieu (2004) comenta que o sistema de Welfelé (2004) considera os canais formais instrumentos de gestão de carreira.

Na comunicação formal são utilizadas fontes escritas, publicadas de forma impressa ou virtual, como por exemplo, artigos de periódicos científicos, livros ou, ainda, comunicações em anais ou *proceedings* de encontros científicos, entre outros. Os canais informais, que se apresentam invisíveis ao sistema de comunicação, são caracterizados por sua utilização em comunicação interpessoal, direta e sincrônica, e pelo uso de fontes orais ou escritas sem formalismos ou filtros. Incluem-se, nessa categoria, os telefonemas, as cartas, as visitas a laboratórios e instituições, as reuniões de grupos ou conversas de corredores. Mueller (2007, p.22) concorda que a comunicação informal

[...] utiliza os chamados canais informais e inclui normalmente comunicações de caráter mais pessoal ou que se referem à pesquisa ainda não concluída, como comunicação de pesquisa em andamento, certos trabalhos de congressos e outras com características semelhantes.

Os canais informais possibilitam a interação entre pesquisadores, promovendo discussões sobre a pesquisa, a literatura publicada, bem como sobre os riscos e possíveis aplicações do conhecimento. Refletem também as observações e experimentações de um grupo de pesquisa.

Com o advento das TIC, surgem os canais eletrônicos de comunicação, considerados híbridos por apresentarem características formais e informais. Fazem parte, desse rol, fontes publicadas de forma eletrônica, como periódicos,

¹ Princípio pelo qual as inteligências individuais são somadas e compartilhadas, resultando na troca de conhecimento e na aprendizagem coletiva (LEVY, 1998).

e-mails, redes sociais, listas de discussão etc. O surgimento desses canais adiciona e enriquece as opções para a veiculação de informações de natureza científica. (MEADOWS, 1999).

Os canais informais representados pelas cartas do século XVII, segundo Mostafá e Terra (2000, não paginado), com o advento da internet, “transformaram-se nas listas de discussão do século XXI [...] não são mais assinadas apenas por Newton, Laplace ou Voltaire [...] nem se referem apenas à física, astronomia ou filosofia. Todos discutem sobre tudo”.

Em síntese, pode-se inferir que, na atividade de pesquisa, permanentemente os cientistas envolvem-se em mediações comunicativas e tanto os canais formais quanto os informais são importantes no processo de construção do conhecimento. Esses canais se relacionam entre si e suas relações são caracterizadas como uma rede, onde fluem informações entre pesquisadores que interagem de acordo com as etapas da pesquisa e as necessidades de troca de informações.

Dentre os processos da comunicação científica, os canais informais são o objeto de estudo desse artigo, especificamente as cartas que compõem a correspondência científica passiva de Adolpho Lutz. Essas cartas mostram a rede de relações do cientista com seus contemporâneos, os quais tiveram influência em sua obra e aos quais Lutz influenciou. Essas cartas também evidenciam a terminologia utilizada pela Medicina Tropical no Brasil e são a base para a modelagem da rede terminológica investigada nessa pesquisa. Por outro lado, a terminologia utilizada é analisada no contexto em que aparecem nas cartas.

3 CARTAS: canal informal de comunicação científica e o Colégio Invisível

A teoria dos gêneros revela que as atividades humanas e as produções discursivas são importantes fatores de organização da comunicação do conhecimento em contextos específicos (ANDERSEN, 2008). Segundo o autor, as formas de comunicação concebidas como gêneros são partes inerentes da organização de qualquer cultura, porque

estruturam e sustentam significados institucionalizados na sociedade. As práticas discursivas, do ponto de vista da teoria de gêneros, definem o campo semântico da área de conhecimento e de que maneira o conhecimento é agregado e codificado. (cf. BAZERMANN, 1988; HYLAND, 2000; ANDERSEN, 2008, GUEDES, 2015).

Swales (1990) recorre à análise de gêneros do discurso para esclarecer a natureza do uso da linguagem em uma comunidade discursiva, acrescentando que os eventos comunicativos compartilhados pelos membros dessas comunidades utilizam gêneros particulares de discurso, familiares a seus integrantes que, a partir de objetivos comuns, formam o que o autor denomina de redes sociais e retóricas. O autor define análise de gêneros como a análise de qualquer tipo de discurso, falado ou escrito, de diferentes comunidades discursivas. Nesse sentido, cada comunidade define quais gêneros são relevantes para atingir seus objetivos particulares. Assim, o autor destaca alguns princípios indispensáveis à criação de uma comunidade de discurso, que são: (1) delinear um conjunto de objetivos públicos comuns; (2) desenvolver mecanismos de intercomunicação entre seus pares; (3) obter mecanismos participativos principalmente para fornecer informações e *feedback*; (4) recorrer a um ou mais gêneros para atender seus objetivos comunicativos; (5) adquirir um léxico específico e (6) ter um conjunto de membros com nível relevante de conhecimento e *expertise* discursiva.

No tocante a esse aspecto, Hjørland (2002), em seu artigo intitulado *Domain analysis in Information Science*, admite que o paradigma da disciplina análise de domínio no campo da Organização do Conhecimento estabelece que o melhor meio para o entendimento da informação na CI é o estudo de um domínio do conhecimento como comunidade de discurso ou comunidade de pensamento. (cf. GUEDES, 2010). Sob essa concepção, pode-se refletir sobre os objetos de trabalho dessas comunidades e seu papel na sociedade, como por exemplo: comunicação científica, organização do conhecimento, padrões de cooperação, linguagens, sistemas de informação, terminologias, taxonomias, estudos bibliométricos, estudos históricos,

entre outros. Hyland (2009) esclarece que, na comunicação científica, a escrita é o meio utilizado para representar o pensamento do cientista. Nesse sentido, o autor menciona que, no uso da linguagem em contextos específicos, são estabelecidas as necessidades enunciativas da área de conhecimento e o seu significado. Bakhtin (2000, p. 279) afirma que “Cada esfera de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, sendo isso o que denominamos gêneros do discurso”.

Nesse contexto, as cartas são gêneros discursivos primários simples, que se constituem em circunstâncias de uma comunicação verbal espontânea. Os gêneros discursivos primários são a base para a constituição de gêneros secundários, considerados complexos, como o discurso científico, discurso ideológico etc (BAKHTIN, 2000, p. 281). Elas portam intencionalidade, deixam explícitas relações de amizade, de trabalho e de temas, bem como revelam relações mútuas de reciprocidade, já que sua existência depende do outro, para quem se fala e de quem se espera uma resposta. (GOMES, 2004).

Silva (1988, p. 75) define o gênero carta como “modalidades culturais de comunicação escrita” e acrescenta que a carta “apresenta semelhanças com uma conversa casual”. A autora explica que a conversa escrita difere da conversa espontânea pelo fato de que há uma assimetria entre as duas, uma vez que só um dos participantes detém o poder quando apresenta o tema e o tempo da interação. As cartas são unidades que integram um conjunto maior denominado correspondência, onde as impressões, de quem escreve, ficam registradas. Para existir a troca de correspondência é necessário que tanto o destinatário como o autor da carta se reconheçam enquanto agentes ativos de determinada discussão. Para Lima (1997, p. xxv) a correspondência

é a câmara subjetiva, através da qual percebemos o ponto de vista do indivíduo, permitindo-nos, assim, estabelecer as conexões entre a sua trajetória pessoal e o momento histórico em que foi a um só tempo espectador e ator.

Nessa linha de pensamento Gomes (2004, p. 19) acrescenta que a correspondência implica

na interlocução, sendo um jogo interativo entre quem escreve e quem lê. “[...] É um espaço preferencial para a construção de redes e vínculos que possibilitam a conquista e a manutenção de posições sociais, profissionais e afetivas”.

Pautando-se nessas abordagens, pode-se dizer que o gênero carta circula em domínios discursivos variados e em diferentes esferas sociais (pública, pessoal, profissional e, dentre essa, a científica). Sendo assim, as cartas analisadas, no contexto dessa pesquisa, são escritas na esfera científica, isto é no domínio discursivo científico. Na acepção de Stumpf (1996, p. 55),

A correspondência pessoal foi o primeiro meio utilizado pelos cientistas para a transmissão de suas ideias. As cartas eram enviadas pelos homens de ciência a seus amigos para relatar suas descobertas mais recentes e circulavam entre pequenos grupos de interessados que examinavam e discutiam criticamente.

Com isso, as cartas desempenharam papel basilar na comunicação da ciência, quando circulavam entre filósofos naturais com o propósito comunicativo, isto é, para transmissão, difusão e troca de informações sobre um campo de investigação, garantindo, com isso, a prioridade científica. Foi a partir das cartas, escritas pelos cientistas, que se desenvolveram outros gêneros textuais acadêmicos como, por exemplo, o gênero artigo científico. Assim, as cartas são consideradas o gênero ancestral do artigo de periódico científico. (BAZERMANN, 2006). De acordo com essa acepção, Swales (1990) argumenta que o artigo científico emergiu, ainda que embrionariamente, nos primórdios da ciência moderna, com o estabelecimento do primeiro número do periódico científico intitulado *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, em março de 1665². Essa opinião é referendada por Bazerman (2006), Hyland (2009)

2 Dois meses antes do lançamento do primeiro número do *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, em janeiro de 1665, surgiu o *Journal des Savants* (*Sçavants na grafia antiga*), publicado na França e, segundo Meadows (1999, p.6), com conteúdo amplo, cobrindo desde tópicos de interesse do homem letrado até a referência e resumo de livros importantes, publicados na Europa, necrológicos e progressos científicos.

e outros autores que mencionam que o primeiro artigo científico, publicado no *Philosophical Transactions*, originou-se da correspondência trocada entre o alemão Henry Oldenburg (1617-1667), secretário da *Royal Society of London*, desde sua fundação em 1662, com pesquisadores que comunicavam suas pesquisas à referida Sociedade, em busca de garantir a primazia. Como secretário, essa correspondência foi intensificada e utilizada para a edição de textos publicados nesse periódico (GUEDES; SANTOS, 2013). Essas cartas, embora fossem dirigidas a um destinatário, eram escritas para serem lidas para um público amplo, visando a permitir a difusão e a socialização de ideias.

Oldenburg foi o primeiro editor do *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. Os primeiros números das “*Transactions*” foram publicados sob a forma de resumos dessa correspondência, discutidos e avaliados nas reuniões da *Royal Society*. Assim, uma das características do *Philosophical Transactions* era publicar, preferencialmente, estudos experimentais, avaliados e aprovados pelo Conselho da Sociedade, tornando-se assim, o precursor do periódico científico moderno. Percebe-se, com isso, que esse periódico instituiu, desde o século XVII, a submissão e a avaliação de artigos a serem publicados, ou seja, a revisão e julgamento do *mérito científico pelos pares*.

Segundo Braga (1974, p. 160) as cartas circulavam entre cientistas bem antes do século XVII, uma vez que Arquimedes³ e Ptolomeu⁴ “à semelhança de outros autores clássicos registraram seus tratados em forma de cartas a amigos”. Ainda segundo a autora, esse hábito perdurou também, por toda Idade Média.

Uma peculiaridade das cartas científicas dessa época é que não abordavam assuntos pessoais, sendo utilizadas sistematicamente para veicular informações sobre pesquisas. Tanto é que Kronick (1985, p. 20) argumenta que elas introduziram um novo gênero denominado “carta erudita”, ou seja, uma carta direcionada mais a uma vasta audiência do que, na realidade, apenas a um destinatário.

Swales (1990, p. 189) ressalta que cartas incluem-se entre os tipos de discurso científico, tais como cartas contendo solicitações de cópias, de reimpressões e de separatas de uma publicação ou artigo de periódico de interesse para uma pesquisa. O autor completa, mostrando a composição dessas cartas: i) endereço institucional; ii) saudações iniciais; iii) a solicitação; iv) agradecimento; e v) saudações finais.

A partir dessas visões, equivale dizer que a carta teve papel fundamental na constituição do pensamento científico e vem acompanhando o cientista, desde os primórdios da ciência. Elas possibilitam debates entre os correspondentes, além do compartilhamento de contribuições e o aval da comunidade a que o pesquisador pertence. Esse intercâmbio de informações é uma prática bastante comum, até hoje, com as trocas eletrônicas.

Na contemporaneidade, o gênero carta ou, gênero epistolar ou ainda, carta erudita, passa de comunicação informal a comunicação formal, quando se estabelece como gênero alternativo para a comunicação mais rápida de pesquisas em andamento – a carta ao editor. Esse gênero surgiu em consequência da longa espera pela publicação do artigo e tornou-se o primeiro fórum para a disseminação de pesquisas inéditas, principalmente nas Ciências Naturais, sendo bastante utilizado. Tal fato pode ser constatado pelo grande número de cartas ao editor recebidas pela *American Physical Society*, que passou a publicar o periódico *Physical Review Letters*, cujo conteúdo é composto unicamente de cartas. Outras instituições seguiram esse exemplo, publicando periódicos, contendo espaço editorial para publicar cartas científicas, como: o *Chemistry Letters*, o *FEBS Letters (Federation of European Biochemistry Societies)*, o *Journal of the American Medical Society*, o *New England Journal of Medicine*, o *British Heart Journal*, entre outros. Para Hyland (2009), uma das características desses periódicos científicos que só publicam cartas é que contêm comunicações curtas, muitas vezes, com periodicidade mensal ou semanal, apresentando, em média, 40 *papers* por edição.

Venâncio (2004) entende a importância das cartas na consolidação de redes sociais. Para a autora (2004, p. 32) “estes documentos permitem, em síntese, esboçar a rede de relações sociais de

3 Considerado um dos mais importantes cientistas da Antiguidade Clássica. Foi matemático, físico, engenheiro, inventor, e astrônomo.

4 Cientista grego reconhecido pelos seus trabalhos em matemática, astrologia, astronomia, geografia e cartografia. Viveu no Egito, na cidade de Alexandria.

seus titulares”. Por outro lado, para Levy (1996) a rede formada pela correspondência pode mostrar tanto a solidariedade do grupo, quanto os conflitos existentes, como ainda, destacar a influência que o grupo, socialmente solidário, exerce sobre cada um dos membros que o compõem.

A rede produzida pela comunicação informal é conhecida na literatura de Ciência da Informação pela expressão “Colégio Invisível”, termo cunhado pelo físico Robert Boyle (1627-1691) e, de acordo com Price (1976, p. 99), “origina-se do grupo inicial de indivíduos que antes da constituição da *Royal Society*, desde 1650, reuniam-se em um clube londrino, de maneira inteiramente informal”. Esse grupo congregava intelectuais britânicos, para discutir sobre filosofia natural e experimental, em uma época em que a superstição e a magia governavam a razão. Esse clube foi a origem embrionária da *Royal Society of London*, criada em 1662, com o apoio do rei Carlos II. A *Royal Society* é até hoje uma das mais renomadas organizações científicas do mundo. (PRICE, 1976).

Price (1976, p. 55), ao se reportar à expressão Colégio Invisível e à sua utilização no campo da Ciência da Informação, emprega a expressão “[...] no mesmo sentido que o formaram os pioneiros que mais tarde se reuniram para fundar a *Royal Society* [...]”, acrescentando que “tais grupos devem ser encorajados porque contribuem para consolidar o conhecimento [...]”. Para Braga (1974, p. 161), 80% da comunicação entre os pesquisadores para a troca de experiência na geração de conhecimento são provenientes de “conversas, conferências, seminários, cartas, e outros tentáculos do Colégio Invisível”. Segundo a autora, o Colégio Invisível de uma especialidade se constitui de um grupo pequeno e altamente seletivo e a aceitação de um novo membro nesse grupo, lhe garante prestígio e status científico.

Lievrow (1989, p. 622) define colégio invisível como “um conjunto de relações de comunicação informal entre cientistas com outros pesquisadores que compartilham interesses e objetivos comuns”. Segundo Crane (1972) os membros do Colégio Invisível, ao qual a autora denomina círculo social, possuem alta produtividade de pesquisas, treinam estudantes, monitoram conhecimentos produzidos em

suas especialidades, além de compartilharem prioridades de pesquisa. A denominação de círculo social está ligada ao fato de que seus membros apresentam uma relação circular, onde trocam informações, apoio, encorajamento e citações.

O Colégio Invisível como é visto na CI está intimamente ligado ao conceito de redes sociais, o que pode ser constatado com o pensamento de diversos autores que se debruçam sobre o estudo de redes. Pinto e colaboradores (2007, p.60) entendem que estudos iniciais de redes sociais são derivados de pesquisas sobre colégios invisíveis e capital social, “que sempre operaram através do prisma da relação entre indivíduos ou instituições”, explorando a geração quantitativa da informação. Bourdieu e Wacquant (1995, p. 65) afirmam que “pensar em termos campo [científico, artístico etc.] significa pensar em termos de relações”. Segundo os autores “um campo pode ser definido como uma rede, ou uma configuração de relações objetivas entre as posições [...] definidas objetivamente na sua existência e nas determinações que elas impõem aos seus ocupantes, agentes ou instituições [...]”.

Rede social, para Marteleto e Silva (2004, p.43), “é um conjunto de atores (ou nós, pontos ou agentes) entre os quais existem vínculos ou (relações). Pode haver muitos ou poucos atores e pode existir uma ou mais classes de relações entre eles”. A autora argumenta que as redes “podem ser aplicadas no estudo de diferentes situações e questões sociais” e acrescenta que “a rede não deixa de ser uma ligação de fios individuais onde cada um constitui uma unidade em si, único em forma e posição” (MARTELETO, 2001, p.79). Sobre os diversos significados de redes, nas Ciências Sociais, ainda Marteleto (2001, p. 72) destaca os seguintes: “sistema de nodos e elos; uma estrutura sem fronteiras; uma comunidade não geográfica; um sistema de apoio ou um sistema físico que se parece com uma árvore ou uma rede”. Na terminologia sobre redes, entre os nós, as conexões e fluxos de informações recebem diversas denominações como, malha, trama, árvore e teia, que, interconectadas de tal forma, não se percebe o seu início, meio ou fim (AGUIAR, 2007). Essas denominações constituem metáforas utilizadas pela autora para explicar os diferentes padrões de conexão que as redes podem apresentar.

A configuração da sociedade atual é denominada por Castells (2005, p. 566) de “Sociedade em Rede”. As redes “constituem a nova morfologia de nossas sociedades e a difusão lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura”. Para o autor, (2005, p. 566) elas são “um conjunto de nós interconectados [...] estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós que consigam comunicar-se dentro da rede, desde que partilhem os mesmos códigos de comunicação”. Compreende-se assim, que é possível a colaboração e a interação entre essas redes sociais para resolver problemas, gerando ideias e soluções.

Diversos autores corroboram o conceito de rede de Marteleto (2001) e Marteleto e Silva (2004). Sugahara e Vergueiro (2010, p.103) explicam e acrescentam que a rede compreende

um conjunto de atores que apresentam ligação direta e indireta em seus relacionamentos, que, nas Ciências Sociais, são representados por sujeitos sociais – indivíduos, grupos, organizações – conectados por algum tipo de relação, valor ou interesse compartilhado. (cf. ALBAGLI; MACIEL, 2004).

A partir dos conceitos de rede supracitados e enfatizando a dimensão social, pode-se depreender que o Colégio Invisível na ciência é uma rede social formada por cientistas de uma mesma especialidade, para discussão de problemas ligados às suas pesquisas.

4 DIRETRIZES METODOLÓGICAS

O presente artigo apresenta como ponto de partida, analisar a correspondência científica passiva do médico brasileiro Adolpho Lutz e sua rede de correspondentes ou seja, seu Colégio Invisível, particularmente cartas sobre duas doenças estudadas na Medicina Tropical: a febre amarela e a malária. Inicialmente, visa a identificar terminologia mais frequente nessas cartas, na construção do conhecimento da área, utilizando-se da aplicação da lei bibliométrica de Zipf à luz do Ponto de Transição de Gofmann, em consonância com o método Análise de Conteúdo (doravante AC) proposta por Bardin (2009) e com

os princípios do método de Análise de Redes Sociais (ARS) a ser aplicado ao Colégio Invisível de Adolpho Lutz, no sentido de modelar tanto a rede de correspondentes do cientista como a rede terminológica do conteúdo das cartas sobre febre amarela e malária, na Medicina Tropical.

A pesquisa é caracterizada como de caráter quali-quantitativo, porque possibilita uma base contextual mais proveitosa para a análise e interpretação dos dados. Segundo Goldemberg (2000, p. 62), o uso dessas duas abordagens juntas reúne um “conjunto de diferentes pontos de vista e diferentes maneiras de coletar e analisar os dados (qualitativa e quantitativamente) que permite uma ideia mais ampla e inteligível da complexidade do problema”.

4.1 Campo empírico

O campo empírico constituiu-se da correspondência passiva sobre as doenças tropicais febre amarela e malária do médico brasileiro Adolpho Lutz com seus contemporâneos. Essa correspondência encontra-se referenciada, digitalizada, traduzida para o português em arquivo PDF e disponível online, em quase toda sua totalidade, na plataforma Biblioteca Virtual em Saúde Adolpho Lutz (BV - Lutz).

Para a composição da amostra foram selecionados na BV- Lutz os temas febre amarela e malária e o segmento correspondência, compondo-se o *corpus* da pesquisa com 99 cartas, das quais 62 % são sobre febre amarela e 37% sobre malária. Nessa amostra será aplicada a análise bibliométrica em consonância com os métodos de Análise de Conteúdo (AC) e Análise de Redes Sociais (ARS).

4.2 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica consistiu na aplicação da segunda lei de Zipf⁵, revisada e modificada por Booth em 1967, que se focou

5 George Kingsley Zipf (1902-1950), linguista, pesquisador e professor de Filologia da Universidade de Harvard, em 1949, na observação detalhada de textos que o autor julgou suficientemente longo observou que existe um padrão de comportamento de distribuição de palavras em um texto, em que o produto da ordem de série pela frequência é uma constante (C) para cada texto analisado. A partir dessa constatação, enuncia suas leis.

principalmente nas palavras de baixa frequência de ocorrência em um texto. Essa lei ficou conhecida como Lei de Zipf-Booth.

Segundo Guedes (2010), Goffman, ao analisar a Lei de Zipf-Booth verificou dois comportamentos distintos nas extremidades da lista: i) grande número de palavras que se repetem apenas uma única vez; e ii) número reduzido de palavras que se repetem com alta frequência de ocorrência. Nessa linha de raciocínio, o autor observou que deveria haver uma região crítica na listagem, entre as duas extremidades (alta e baixa frequências), região essa, que segundo Pao (1978), Goffman chamou de Região de Transição, onde estariam as palavras de maior conteúdo semântico de um texto. Das observações de Goffman, pode-se depreender que o ponto crucial da análise bibliométrica de palavras de um determinado texto seria então, a identificação da região crítica entre as extremidades da listagem de frequência, a partir da determinação do Ponto de Transição (*Transition Point*), conhecido na literatura de CI como Ponto T de Goffman, ponto que marca a localização onde ocorre a transição das palavras de baixa frequência para as de alta frequência e vice versa. Para o cálculo do Ponto T, Goffman modificou a fórmula da segunda lei de Zipf e a expressou conforme a seguir:

$$n = \frac{-1 + \sqrt{1 + 8I_1}}{2}$$

Onde: n representa o ponto T; I_1 é o número de palavras que tem frequência 1; 8 é uma constante derivada da língua inglesa; 2 é uma constante matemática da fórmula de Baskara, para resolução de equações de 2º grau.

Miranda Pao (1978), em seu artigo *Automatic text analysis based on transition phenomena of word*, testa a hipótese de Goffman sobre a Região de Transição, onde estariam “as palavras de maior conteúdo semântico de um determinado texto”. Ao determinar o Ponto T, considerou a região, projetando para o final da listagem de palavras, “o mesmo número de palavras que ocorreu acima da frequência que corresponde ao Ponto T”.

Assim, dialogando com o método de AC e com a análise bibliométrica à luz do cálculo da

Região de Concentração de Goffman, utilizou-se o método de AC para analisar o contexto das cartas onde se encontram as palavras dessa região, consideradas de alto conteúdo semântico.

4.3 Análise de conteúdo (AC)

O método de AC exige mecanismos apropriados para encontrar em dados obtidos por meio de entrevistas, mensagens e documentos em geral, informações que ilustrem, expliquem ou ajudem a revelar os fenômenos investigados (CAPELLE; MELO; GONÇALVES, 2003). No caso desse artigo a correspondência do personagem com contemporâneos de sua especialidade.

A escolha dessa metodologia prende-se ao fato de que a análise resultante da AC possui características e potencialidades aplicáveis às Ciências Sociais, já consagradas por diferentes olhares de autores contemporâneos. Também, a AC pode produzir tanto indicadores quantitativos, quanto qualitativos, dirigindo o pesquisador a uma segunda leitura da comunicação, baseada na dedução, na inferência.

Quanto aos aspectos qualitativos da AC, tanto MATUS SEPÚLVEDA; MOLINA LUQUE (2006, p. 14), argumentam que “a linguagem é um elemento constitutivo do objeto da investigação e a análise da linguagem é um modo de aproximação à realidade social” ao mesmo tempo que argumentam que esse tipo de metodologia “permite obter informação e construir novo conhecimento [...] por meio do discurso [...] das pessoas, tendo acesso a suas reflexões, pensamentos, sentimentos e opiniões” (MATUS SEPÚLVEDA; MOLINA LUQUE (2006, p. 51). Minayo (2008, p. 21), acrescenta que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo dos significados”.

Existem diferentes técnicas no método de AC e para o interesse desse artigo optou-se pela técnica de análise de conteúdo temática ou categorial, técnica essa que segundo Bardin (2009, p. 199) “é a mais antiga [...] e a mais utilizada”. É realizada por meio de “operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamento analógicos”. Aí são estabelecidas categorias semânticas e subcategorias, denominadas de unidades de registro, relacionadas às comunicações (cartas) e as análises estatísticas

da frequência de ocorrência destas categorias nas cartas em estudo. A partir da categorização o pesquisador realiza as inferências sobre a mensagem, denominadas de unidades de contexto. A essas inferências são estabelecidas correspondências entre as estruturas semânticas e as estruturas psicológicas ou sociológicas dos enunciados das mensagens, isto é, o entendimento do que está em segundo plano. (BARDIN, 2009).

4.5 Operacionalização metodológica

A operacionalização metodológica consiste na descrição, passo a passo, das etapas em que a metodologia foi desenvolvida, seguindo as etapas que seguem enumeradas: (i) 1ª etapa - verificação dos objetivos específicos, para dar o direcionamento à análise; (ii) 2ª etapa - (Pré-análise) - leitura para compreensão do texto das cartas, visando a facilitar a análise; (iii) 3ª etapa - composição do *corpus* - descrita na seção 4.1 Campo Empírico; (iv) 4ª etapa - conversão do corpus em unidades lexicais e ordenação de acordo com sua frequência decrescente de ocorrência - foi utilizado nessa etapa o software contador de palavras RankWords versão 2.0.4, software disponível livre para *trial* na internet. O RankWords produziu uma tabela em três colunas assim distribuídas: palavras, frequência em ordem decrescente de ocorrência e o rank (ordem de série) das palavras. Essa etapa é comum tanto para o estudo bibliométrico, como para o método de AC; (v) 5ª etapa - tratamento dos dados para evitar inconsistências; (vi) 6ª etapa - aplicação da fórmula do Ponto de Transição de Goffman para determinar a Região de Concentração de palavras com alto conteúdo semântico, de acordo com o indicado em 4.2; (vii) 7ª etapa - modelagem da rede terminológica das cartas sobre malária e febre amarela que constituem a correspondência de Lutz, utilizando-se o software *Gephi*, versão 0.8.2 e o algoritmo *Yifan Hu*; (viii) 8ª etapa - modelagem da egonet de Adolpho Lutz, ou seja, seu Colégio Invisível, utilizando-se software *Yed Graph*, versão 3.14.2; (ix) 9ª etapa - aplicação da lei do Elitismo de Price para identificar a elite dos correspondentes e comparar com a egonet de Lutz; (x) 10ª etapa - aplicação do método de AC para identificar o contexto em

que as palavras da Região de Concentração de Goffman aparecem nas cartas investigadas e proceder à interpretação das mesmas visando à contextualização das palavras no *corpus* das cartas.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados são apresentados por meio de quadros, grafos de rede e gráficos gerados pela pesquisa. As análises e as discussões são desenvolvidas à luz de teorias descritas no Referencial Teórico.

5.1 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica constou da aplicação da fórmula do Ponto de Transição de Goffman (Ponto T), concebida a partir da segunda lei de Zipf (PAO, 1978) ao *corpus* da pesquisa, transformado em unidades lexicais (palavras) por meio do software *RankWords*. Os resultados dessa aplicação gerou um banco de dados em Excel, denominado de base **Lutzia**.

A base **Lutzia** é composta de **16.717** unidades lexicais (palavras) utilizadas nos textos de **99** cartas recebidas por Adolpho Lutz de seus correspondentes. Desse total de palavras, observou-se que **3.795 (22,7%)** são palavras distintas que compuseram o *corpus* analisado. Essas palavras apresentaram a frequência de ocorrência entre **1** vez a **748** vezes, ou seja, foram distribuídas desde a frequência 1, 2, 3 etc até a frequência 748. Uma única palavra foi repetida **748 (4,5%)** vezes (a preposição **de**), enquanto que **1.506 (39,6%)** palavras distintas aparecem uma única vez no *corpus*, isto é, ocupam a frequência **1**, na base Lutzia. O índice médio de repetição de cada palavra no *corpus* é de **4** vezes (4,4).

Importa observar que essa distribuição encontra-se de acordo com o princípio de Pareto “muitos com pouco, poucos com muito” (Lei dos 80/20) e, também, com o Efeito Matheus na ciência (MERTON, 1968), comum aos indicadores produzidos pelas análises bibliométricas. (cf. seção 3.4). O *corpus* também foi considerado **suficientemente** longo, de acordo com as premissas estabelecidas por Zipf,

para a aplicação da lei e do Ponto T de Goffman. (cf. seção 4.2).

O Ponto T foi calculado a partir da expressão matemática criada por Goffman para esse fim (cf. 4.2) por meio da fórmula

$$n = \frac{-1 + \sqrt{1 + 8I_1}}{2}$$

Substituindo-se na fórmula esses valores obtém-se:

$$n = \frac{-1 + \sqrt{1 + (8.1506)}}{2} \quad n = \frac{-1 + \sqrt{1 + 12.048}}{2} = 62,4$$

Sendo assim, o Ponto T de Goffman localiza-se na frequência **62,4** da listagem de frequências de ocorrência que compõe a base **Lutzia**, justamente entre a frequência 62 e a frequência 64 (não há frequência 63). A frequência 62 corresponde à palavra **Senhor**. Em seguida, localizou-se o *rank* referente a essa palavra situada no *rank* **32**, conforme pode ser observado a seguir, no extrato da base Lutzia.

Extrato da base Lutzia

PALAVRAS	FREQUÊNCIA	RANK
Senhor	64 (62,4)	32

Seguindo os passos de Pao (1968), projetou-se o número de ranks acima do Ponto T para a parte inferior da listagem, chegando-se ao *rank* **64**. Com isso, foi determinada a Região de Concentração de Goffman que situa-se entre o *rank* **1** e o *rank* **64**.

Em seguida, eliminou-se da Região de Concentração de Goffman as palavras sem conteúdo semântico, tais como: preposições, artigos, conjunções, pronomes e verbos auxiliares,

que exercem função sintática, identificou-se, as palavras com alta carga semântica. O quadro 1, a seguir, apresenta as palavras com alto conteúdo semântico recorrentes na Região de Concentração de Goffman.

Quadro 1: Palavras com alta carga semântica

Palavras	Frequência	Rank
Lutz	54	36
Trabalho	48	42
Carta	46	44
Espécies	44	48
Mosquitos	39	51
Colega	38	55
Tempo	35	56
Amigo	33	61
Febre	31	63

Fonte: Dados da pesquisa.

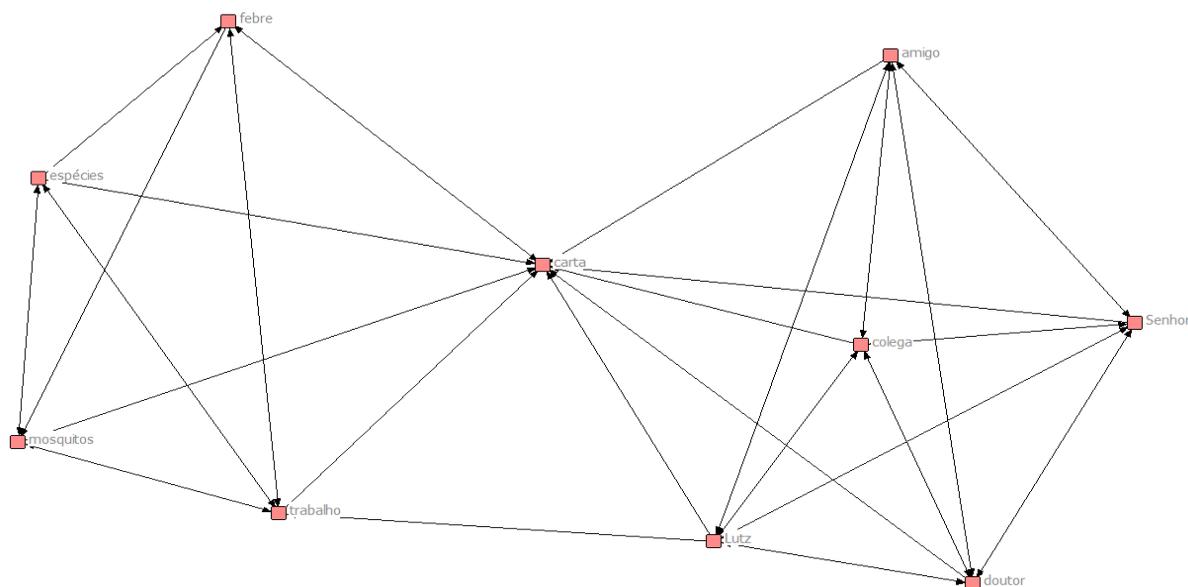
A próxima subseção discorre sobre os resultados obtidos com a modelagem da rede terminológica do domínio analisado febre amarela e malária, no campo semântico da Medicina Tropical. Considera ainda, na região de Concentração de Goffman, as palavras que denotam estratégias de polidez e de informalidade na escrita das cartas analisadas.

5.2 Cliques⁶ da rede terminológica

Observou-se que o *corpus* analisado reúne um total de **16.717** palavras e entre essas, **3.795** são palavras distintas que mapeiam as representações (termos) da área estudada. Optou-se em apresentar dois cliques da rede terminológica face ao grande número de palavras da rede completa e de sua difícil visualização. A figura 1, a seguir, mostra as cliques da rede terminológica.

⁶ Cliques – são definidores de subgrupos de atores com vínculos diretos entre si. (cf. 3.3)

Figura 1: Grafo de cliques da Rede Terminológica



Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que a **clique da direita** contém estruturas reconhecidas na Linguística como estratégias de polidez na comunicação científica (senhor e doutor), outras estruturas revelam a relação informal entre Lutz e seus missivistas (Lutz, amigo e colega), ao mesmo tempo que denotam o grau de intimidade, amistosidade e interação entre os componentes de seu Colégio Invisível. A **clique da esquerda** revela o foco temático das pesquisas e dos conhecimentos que os pesquisadores compartilhavam (trabalho, espécies, mosquitos e febre), o que está de acordo com o que Braga (1974, p. 161) defende: “80% da comunicação entre os pesquisadores para a troca de experiências na geração de conhecimentos são provenientes do Colégio Invisível”. Percebe-se, ainda, nessa clique, que é notória a intensa atividade de pesquisa, visando a combater o vetor (mosquito) e, assim, evitar a contaminação de outros indivíduos com a febre amarela e a malária, conforme é mostrado no grafo acima. (cf. 3.4). Observa-se também, que a palavra **carta**, embora não seja o conceito central no

discurso dos atores, com alto valor semântico, ela conecta as duas cliques estruturalmente. É a palavra **carta** que apresenta maior centralidade de intermediação⁷, o que significa que ela é o instrumento mediador na construção do discurso científico dos atores mediante o intercâmbio de ideias e a colaboração. (ASSIS, MOURA, 2015).

5.3 Ego-rede (*egonet*) de Adolpho Lutz

A modelagem da ego-rede (*egonet*) de Adolpho Lutz evidencia a estrutura social do Colégio Invisível formado com seus contemporâneos. Essa rede foi desenvolvida baseada no levantamento de seus missivistas e do número de cartas que trocaram com o cientista, no período em análise. O quadro 1, a seguir, mostra o país de origem dos missivistas e o número de cartas escritas.

⁷ Centralidade de intermediação – potencial de conectar comunidades diferentes.

Quadro 2: Missivistas - pais de origem e nº de cartas

País	Missivistas		Cartas	
	Nº	%	Nº	%
Brasil	9	30,0	43	43,4
Alemanha	8	26,6	20	20,2
E.U.A	4	13,2	16	16,2
França	2	6,6	2	2,0
Inglaterra	2	6,6	4	4,0
Argélia	1	3,4	2	2,0
Áustria	1	3,4	5	5,2
Itália	1	3,4	2	2,0
Suíça	1	3,4	1	1,0
Venezuela	1	3,4	4	4,0
TOTAL	30	100,0	99	100,0

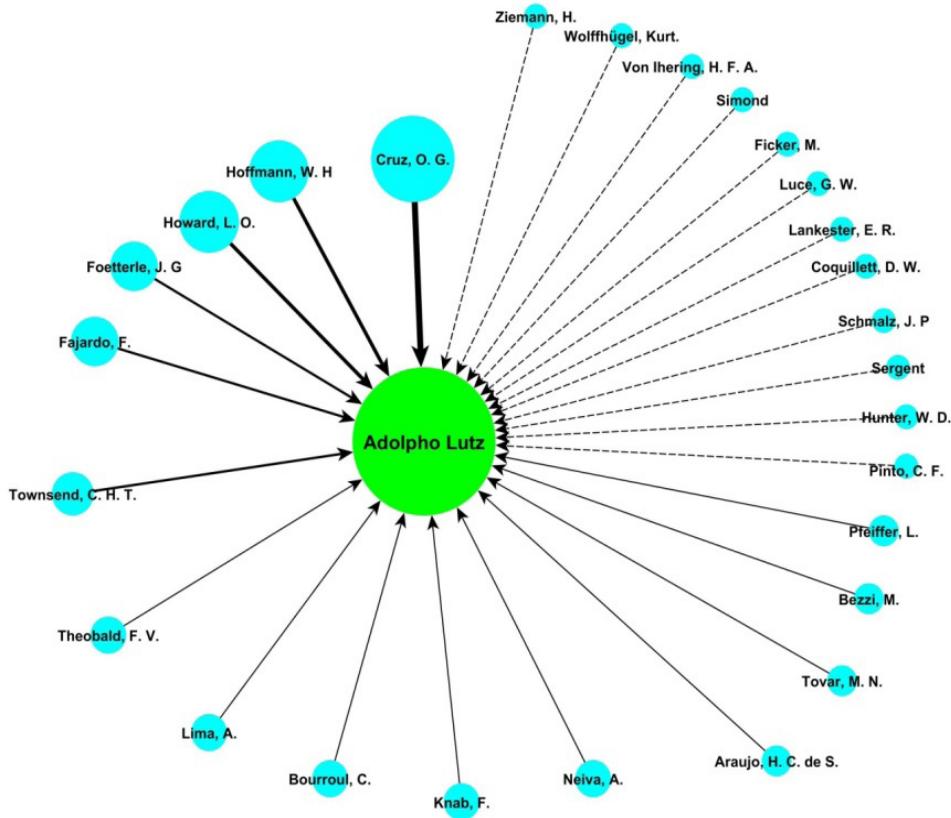
Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo quadro 2 é possível verificar que o maior número de cartas recebidas, 43 (43,4%), foi

de brasileiros, num total de 9 (30,0%) missivistas; porém, um único cientista contribuiu com 16 (37,2%) cartas recebidas por Lutz. Em seguida, os alemães apresentaram o segundo maior número de cartas, 20 cartas (20,2%), escritas por 8 (26,6%) missivistas. A média de distribuição das cartas é de 3 (3,4) cartas por missivista.

A rede de missivistas (*egonet* de Lutz) foi modelada de acordo com os critérios de laços fortes e laços fracos, com destaque para essas tipologias de laços e para a quantidade de cartas enviadas ao ego, no caso, Adolpho Lutz. A opção por esses critérios reside no fato de que, segundo Granovetter (1973), as conexões entre os atores nas trocas sociais são distinguidas como laços fortes e fracos, onde os laços fortes são caracterizados pela intimidade, pela proximidade entre duas pessoas, e são considerados vias amplas e concretas nas trocas sociais. (cf. 3.3). O grafo da *egonet* foi modelado por meio do software *YedGraph* versão 3.14.2. A figura 2, a seguir, constitui o grafo da *egonet* de Adolpho Lutz

Figura 2: Egonet de Adolpho Lutz



Fonte: Dados da pesquisa

Na sequência, a subseção a seguir mostra a análise categorial de palavras com alta carga semântica que compõem a Região de Concentração de Goffman.

5.4 Análise de conteúdo categorial

Serão apresentados os resultados da aplicação do método AC por meio da técnica de **análise de conteúdo categorial**, visando à ampliar o entendimento dos termos identificados na Região de Concentração de Goffman. Deve-se considerar que essa região apontou termos com alta carga semântica na correspondência entre Adolpho Lutz e seus pares e que esses termos representam temas de grande importância para o Colégio Invisível em análise.

Na Região de Concentração de Goffman, apresentam-se as seguintes palavras, consideradas significativas em relação aos temas discutidos nas cartas em análise: **Lutz, trabalho, carta, mosquitos, espécies, colega, tempo, amigo e febre**. Dessas nove palavras, foram selecionadas para a análise de contexto quatro: **trabalho, mosquitos, espécies e febre**, porque têm mais proximidade com os assuntos tratados nas cartas e são consideradas como categorias na presente análise. As outras palavras, **Lutz, carta, colega, tempo e amigo**, embora tenham importância em relação ao *corpus* analisado, na maioria das vezes, não fazem parte do corpo da interação da carta, encontram-se localizadas na “abertura do evento”, ou seja, são incluídas nos cabeçalhos e nas saudações das cartas. (cf. 3.2.2).

A análise categorial foi realizada em todas as 99 cartas, porém para esse artigo foram selecionadas apenas uma carta por categoria, consideradas mais representativas do tema de pesquisa e da situação política e econômica em relação à atividade científica da época. A seguir, são definidos os conceitos adotados para cada categoria da análise categorial:

- **Trabalho** - considerou-se o cientista e sua produção científica em artigos, livros, comunicações a eventos, entre outros, assim como sua atividade científica em projetos de pesquisa;
- **Mosquitos** – considerou-se o conceito da Biologia, que designa que mosquitos são insetos da ordem dos dípteros, da família dos culicídeos, geralmente vetores de plantas e animais e transmissores de doenças;

- **Espécies** - considerou-se o conceito da Biologia, que designa a unidade básica do sistema taxonômico utilizado na classificação científica dos seres vivos;
- **Febre** – considerou-se parte da designação de uma doença – febre amarela

Categoria: Trabalho

Categoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
Trabalho	Produção científica	“Estou fortemente interessado no seu trabalho sobre febre amarela e sobre a <i>Stegomyia Fasciata</i> ”. Leland Ossiard HOWARD (1903)

Existiam controvérsias quanto à forma de transmissão da febre amarela. Alguns médicos defendiam que sua propagação se dava pelo contato com pessoas doentes. Foi o médico cubano Carlos Finlay que, no início do século XX, propôs a tese de que a doença era transmitida por picadas do mosquito *Stegomyia fasciata*, mais tarde rebatizado como *Aedes aegypti*. A carta é datada de 1903, revelando que Lutz adiantava-se ao produzir e disseminar novos conhecimentos sobre o tema.

Em Swales (1990), a carta contendo solicitação enviada ao autor de cópia, reimpressão ou separata de publicação ou artigo de pesquisa de interesse de quem solicita é reconhecida como gênero do discurso científico, com propósito comunicativo. (cf. 3.3)

Categoria: Mosquitos

Categoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
Mosquitos	Combate	“O temor a ela [malária] tem isso de bom, em toda parte se faz agora algo contra os mosquitos , o que já deveria ter acontecido há muito tempo, por causa da malária endêmica”. Godofredo Wilken LUCE (1929)

A comprovação da tese de que a transmissão da febre amarela e da malária não era por meio de contato com o indivíduo doente e sim por meio de seus vetores – os mosquitos – a princípio, assustou a população, uma vez que seria mais fácil evitar o contato com o doente do que com os mosquitos, sempre presentes e por toda parte, nos climas quentes. Os especialistas acreditavam, que o mosquito era o “elo fraco da cadeia” e que medidas sanitárias adequadas levariam à sua eliminação e conseqüentemente à erradicação dessas doenças. (cf.2.1).

Categoria: Espécies

Categoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
Espécies	Brasil	“Tenho umas informações a pedir-lhe, que têm por fim servir de orientação a uma tese, que um dos estudantes, que frequentam Manguinhos vai escrever sobre Mosquitos do Brasil ...O trabalho compõe-se: 1º De uma adaptação da classificação de Theobald aos mosquitos brasileiros. 2º Descrição das <u>espécies</u> brasileiras... (pedindo nos proporcione elementos novos de que possa)”. Oswaldo Gonçalves CRUZ (1907)

Trata-se de tese orientada por Oswaldo Cruz e esse solicita o auxílio do amigo, uma vez que Lutz colaborou com Frederick Theobald, do *British Museum*, enviando coleção por ele coletada, devidamente classificada, para fazer parte de sua obra intitulada: *A monograph of culicidae or mosquitoes of the world mainly from the collections recievedat the British Museum from various parts of the world in connection with the investigation into the cause of malária conducted by the Colonial Office and the Royal Society*. A partir daí, Theobald mantém estreita troca de informações com o cientista brasileiro que

o considerava a altura de suas atividades entomológicas. (cf. 2.1).

É possível inferir que, já naquela época, a FIOCRUZ formava em nível de pós-graduação médicos e biólogos brasileiros e estrangeiros. Seu diretor geral, Oswaldo Cruz, estabeleceu os objetivos da instituição a partir do tripé: produção, ensino e pesquisa. (cf. 2.3)

Categoria: Febre

Categoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
Febre	Febre amarela – epidemia	“Sua opinião de que a <u>febre amarela</u> foi novamente introduzida no Brasil da África é extraordinariamente interessante, e seu parecer é decisivo nessa questão, já que ninguém tem uma experiência semelhante à sua.” Wilhelm H. Hoffmann (1934)

A carta de Hoffmann se refere a epidemia de febre amarela no Rio de Janeiro, entre os anos de 1928 e 1929, que matou muitas pessoas, depois de 20 anos sem que se registrasse um caso, a doença voltou a se manifestar. No final da década de 1920, Lutz já havia se manifestado sobre a rota do voo entre Dakar, na África e Natal, no Rio Grande do Norte, que sem cuidados profiláticos poderia transportar o *Anopheles gambiae*, de origem africana, hospedeiro e transmissor da malária, sendo o principal vetor da malária nesse continente

6 CONCLUSÕES

O artigo apresentou a Ciência da Informação e suas áreas de pesquisa, que, com sua interdisciplinaridade, permitiu dar suporte teórico-metodológico às análises desenvolvidas, particularmente na área de pesquisa da Comunicação Científica, onde o objeto de estudo, as cartas, se inserem como gênero do discurso científico e seu texto, embora tenha características próprias, é matéria a ser analisada à luz da lei de Zipf, na Bibliometria, sob a perspectiva da

Cientometria, isto porque analisa uma área científica – a Medicina Tropical. Seus resultados dão suporte à política científica tanto em nível macro (país) como em nível micro (instituições). A Análise de Redes Sociais (ARS) deu suporte teórico para garantir a modelagem da rede de missivistas de Lutz e da rede terminológica das cartas.

Existe a tendência na área de Ciência da Informação, de que estudos quantitativos, em um domínio científico, devem ser acompanhados de estudos qualitativos. Dessa forma, percebe-se, no estudo em questão, que a Sociologia da Ciência e a História da Ciência aproximam-se da Ciência da Informação, aliando às análises quantitativas às análises qualitativas, assegurando assim o entendimento do campo científico e da comunidade científica em análise.

Os resultados produzidos com as análises bibliométricas do *corpus* mostraram-se satisfatórios, uma vez que a aplicação da fórmula do Ponto T e do mecanismo de delimitação da Região de Transição de Goffman apontaram palavras com alto teor semântico, em relação ao domínio científico analisado. No que se refere ao procedimento de delimitação da Região de Transição de Goffman, foi verificada ainda a aplicabilidade desse mecanismo para a análise qualitativa de conteúdo, empregando-se a técnica de análise categorial, que permitiu a contextualização, no *corpus*, de termos relevantes identificados na região.

Nessa perspectiva, conclui-se que pesquisas que utilizam o Ponto T de Goffman, possibilitam a identificação de temas relevantes, em uma área do conhecimento, mostrando resultados coerentes com o estado da arte do domínio do conhecimento analisado, à época de Lutz. Quanto ao mapeamento das redes terminológica e *egonet* de Adolpho Lutz, estes atenderam plenamente à investigação, apresentando o Colégio Invisível de Lutz e os missivistas que apresentaram maior número de cartas.

Cabe ressaltar, que o fluxo da rede é dinâmico, e está sempre em movimento, ou seja, mostra a situação em um dado

momento, o que significa que a realização de futuras pesquisas, em outros períodos dará origem a novos trabalhos na área. Deve-se, também, enfatizar que os resultados revelaram nível satisfatório de coerência com temas importantes, do ponto de vista social, discutidos pela comunidade científica, à época, com a intenção de avançar no conhecimento sobre a febre amarela e a malária, visando a criar estratégias de prevenção e controle dessas doenças, fenômeno que é mostrado no subgrupo da rede terminológica.

A pesquisa confirma a premissa de que a carta é um tipo de gênero do discurso científico, apesar da utilização de estruturas e linguagem diferenciadas, como por exemplo, estratégias de aproximação e de polidez. Nesse sentido, foi revelado o alto grau de informatividade do texto das cartas, em relação aos temas estudados, de tal modo que termos com alto conteúdo semântico situam-se na Região de Concentração de Goffman, de forma semelhante aos resultados atingidos por pesquisas realizadas tendo como *corpus* artigos de periódicos científicos.

Considera-se que o tema de pesquisa é instigante porque as questões ligadas ao momento histórico e social da ciência, na área de Medicina Tropical, à época de Lutz, são as mesmas vivenciadas, nesses últimos anos, com as dificuldades no controle do mosquito *Aedes aegypti*. Em que pese todo o desenvolvimento tecnológico a favor da ciência, esse vetor continua ameaçando a saúde do homem, na transmissão de outras doenças tropicais, que necessitam ser erradicadas, como, a zika, a dengue e a chicungunya. As infecções são registradas principalmente em regiões tropicais, desfavoráveis sob o ponto de vista econômico-social, fato que contribui para a ocorrência e disseminação, em grande escala, e que dependem de definições de políticas prioritárias, para seu controle e erradicação.

Por fim, a pesquisa estabeleceu relações interdisciplinares profícuas entre a Ciência da Informação e a História da Ciência, contribuindo para novos estudos, e possibilitando a geração de novos conhecimentos.

Artigo recebido em 25/10/2018 e aceito para publicação em 08/11/2018

**“INVISIBLE COLLEGE” OF THE
SCIENTIST ADOLPHO LUTZ IN THE TROPICAL MEDICINE AREA:
Scientometric analysis and content analysis**

ABSTRACTS *It develops research based on documents of the private archive of the Brazilian physician Adolpho Lutz (1855-1940) used as a communication channel with their peers to exchange information about yellow fever and malaria in the field of Tropical Medicine. The research is on the border between the History of Science and the Information Science as it analyses the trajectory of Tropical Medicine in Brazil in light of theoretical assumptions of Information Science, specifically, Scientific Communication, Bibliometrics and Scientometrics. In this sense, it presents as the empirical field, the scientist's correspondence network and uses the Content Analyses method in order to identify the subjects addressed by them. Then, by applying the Zipf's Laws and also the Goffman Transition Point, using Bibliometrics, the words with high semantic content are extracted enabling the mapping of terminological networks. From the perspective of the Social Networks Analyses was possible to identify authors and themes in the construction of knowledge in the field of Tropical Medicine, in the late nineteenth century up to the fourth decade of the twentieth century.*

Keywords: *Goffman Transition Point. Bibliometrics. Scientometrics. Scientific Communication. Tropical Medicine.*

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. A. de. A comunicação na era digital. *Vox Scientiae*, v. 7, p. 9, 2007.
- ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. Informação e conhecimento, inovação e no desenvolvimento. *Ciência da Informação*, Brasília, D.F., v. 33, n. 3, p. 9-16, set./dez. 2004.
- ANDERSEN, J. The concept of genre in information studies. *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 42, p. 339-367, 2008.
- ASSIS, J. de; MOURA, M. A. Análise de consenso aplicada à elaboração de metalinguagens: estudo do campo semântico da biotecnologia. *DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação*, v.16, n.2, abr. 2015.
- BAKHTIN, M. M. *Estética da criação verbal*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BAZERMAN, C. Cartas e a base social de gêneros diferenciados. In _____. **Gêneros textuais, tipificação e interação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- _____. *Shaping written knowledge: the genre and activity of the experimental article in science*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1988.
- BENCHIMOL, J. L.; SÁ, M. R. (orgs.). **Adolpho Lutz: obra completa**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2004. 3v. em 10.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE ADOLPHO LUTZ. Disponível em: <http://www.bvsalutz.coc.fiocruz.br> Acesso: mar. 2018.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**. São Paulo: Unesp, 2004.
- BOURDIEU, P.; WACQUANT, Loic J. **Respostas: por uma antropologia reflexiva**. Mexico, D.F.: Editorial Grijalbo, 1995.

- BRAGA, G. M. Informação, Ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 155-177, 1974.
- CAPELLE, M. C. A.; MELO, M. C. de O. L.; GONÇALVES, C. A. Análise de conteúdo e análise de discurso nas ciências sociais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**: Revista de Administração UFLA, Lajes, MG, v.5, n.1, p. 69-85, jan. 2003.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 8.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- CRANE, D. **Invisible colleges**: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago: University of Chicago Press, 1972. 213p.
- DANTES, M. A. A história das ciências, os documentos e os acervos. In:
- FERREIRA, L. O. Os periódicos médicos e a invenção de uma agenda sanitária para o Brasil: (1827-1843). **História, ciência, saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p. 331-351, out. 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59701999000300006>> Acesso: jan. 2018.
- GEISON, Gerald. L. The private science of Louis Pasteur. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1996. 378p.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- GOMES, A. de C. Escrita de si, escrita da história: a título de prólogo. In: _____. (org.). **Escrita de si, escrita da história**. Rio de Janeiro, FGV, 2004. p. 7-26.
- GRANOVETTER, M. The strength of weak ties. **American Journal of Sociology**, v. 78, n. 6, p.1360-1380, maio 1973.
- GUEDES, V. L. da S. **Nominalizações deverbais em artigos científicos**: uma contribuição para a análise e a indexação temática da informação. 109f., 2010. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.
- _____. Linguagem natural e linguagens documentárias: contribuições de estudos lingüísticos para a organização do conhecimento na web. In: MOLLICA, Maria Cecília; PATUSCO, Cynthia; BATISTA, Hadinei Ribeiro (orgs.). **Sujeitos em ambientes virtuais**: Festschriften para Stella Maris Bortoni-Ricardo. São Paulo: Parábola, 2015. p. 105-121.
- GUEDES, V. L. da S.; SANTOS, M. J. V. da C. Recorrência de nominalizações deverbais em resumos de cartas científicas em língua portuguesa e a indexação temática. **Linguística**, v. 29, n. 1, p. 37-57, junho 2013.
- HJØRLAND, B. Domain analysis in Information Science: eleven approaches traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, v. 58, n. 4, p. 422 – 462, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/00220410210431136>>. Acesso: mar.2016.
- HYLAND, K. **Disciplinary discourses**: social interactions in academic writing. London: Longman, 2000.
- KRONICK, D. A. **The literature of the life sciences**: reading, writing, research. Philadelphia: ISI Press, 1985.
- LATOURET, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011.
- LEVY, P. **A inteligência coletiva**. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- _____. **O que é o virtual**. São Paulo: Ed. 34, 1996;
- LIEVROUW, L. A. The invisible college reconsidered. **Communication Research**, v. 16, n. 5, p. 615-628, Oct. 1989.
- LIMA, A. L. G. S. **Meu caro Oswaldo**: a história da saúde vista através da correspondência de Oswaldo Cruz (1899-1907). 1997, 173f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em História Social, Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1997.

LÖWY, I. **Vírus, mosquitos e modernidade: a febre amarela no Brasil entre ciência e política.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006. 427p.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v.30, n.1, p. 71-81, jan./abr. 2001.

MARTELETO, R M.; SILVA, A. B. de O. e. Redes e capital social: o enfoque da informação para o desenvolvimento local. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 3, p.41-49, set./dez. 2004.

MATUS SEPÚLVEDA, G. La investigación cualitativa en Bibliotecología. In: ___ ; MOLINA LUQUE, F. **Metodología cualitativa: un aporte de la Sociología para investigar en Bibliotecología.** Valparaiso: Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Facultad de Humanidades, 2006. Parte II. p. 51-110.

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

MERTON, R. K. The effect of Matthew in science. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56-63, Jan. 1968.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 27. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

MOSTAFA, Solange Puntel; TERRA, Marisa. Das cartas iluministas às listas de discussão. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, v.1, n.3 jun. 2000. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/jun00/Art_02.htm>. Acesso: mar. 2016.

MUELLER, S. P. M. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette

Marguerite (orgs.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. p. 21-34.

PAO, M. L. Automatic text analysis based on transition phenomena of word. **Journal of American Society for Information Science**, v. 29, n. 3, p. 121-124, May 1978.

PINTO, A. L.; EFRAIN-GARCÍA, P.; BARQUÍN, B. A. R.; MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. Indicadores científicos na literatura em Bibliometria e Cientometria através das redes sociais. **Brazilian Journal of Information Science**, Marília, v.1, n.1, p.58-76, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.bjis.unesp.br/>>. Acesso: mar. 2016.

PRICE, D. J. S. **O desenvolvimento da ciência: análises histórica, filosófica, sociológica e econômica.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

SILVA, V. L. P. **Cartas cariocas: a variação do sujeito na escrita informal.** Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Linguística, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1988. Rio de Janeiro, 1988.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL. Disponível em: <<http://sbmt.org.br/portal/noticias-103/>> Acesso: jan. 2015

STUMPF, I. R. C. Passado e futuro das revistas científicas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 383-386, set./dez. 1996.

SUGAHARA, C. R.; VERGUEIRO, W. Aspectos conceituais e metodológicos de redes sociais e sua influência no estudo de fluxos de informação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 7, n.2, p. 102-117, jan./jun. 2010.

SWALES, J. M. **Genre analysis: english in academic and research settings.** Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

VENANCIO, G. M. Cartas de Lobato a Vianna: uma memória epistolar silenciada pela história. In: GOMES, Angela de Castro (org.). **Escrita de si, escrita da história**. Rio de Janeiro, FGV, 2004.p.111-138.

WELFELÉ, O. A proveta arquivada: reflexões sobre os arquivos e os documentos oriundos da prática científica contemporânea. Tradução de Maria Celina de Melo e Silva. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 65-72, jan./ jun. 2004.